

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**UNIDAD DE POSTGRADO**

**Eficacia de la educación matemática en instituciones  
educativas de primaria rural quechua de Azángaro-  
Puno**

**TESIS**

para optar el grado académico de Doctor en Educación

**AUTOR**

Julio Adalberto Tumi Quispe

**ASESOR:**

Pedro Celso Contreras Chamorro

**Lima - Perú**

**2008**

# DEDICATORIA

A la memoria de mis progenitores Juan y Lucila, a mis hermanos y hermanas: Víctor, Marcos, Jesús, David, Mario, Eloy, Yeni y Verónica por el cariño inmenso que me ofrecen y el impulso que dan para seguir caminando.

Con cariño, para mí adorada esposa Mery por el amor que me entrega; para mis hijos Jhosseth Vladimir Lito, Milagros Liscely y Arelis Alexia que me iluminan; a ellos mi gratitud por su permanente apoyo y comprensión, con la fe y esperanza que lograrán sus sueños.

# AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a los directores, profesores, alumnos y líderes comunales de las escuelas de San Miguel, Il Jilahuata, Túpac Amaru y Cañocota de Azángaro quienes generosamente me acompañaron a vivir experiencias gratas en la realización del estudio. Igualmente a los directivos de la Oficina Regional Puno de CARE Perú Dr. Woodro Andía Castelo, a Marina Figueroa Díaz Responsable del Proyecto Kawsay por haberme permitido acopiar información y datos. También a los distinguidos profesores del doctorado por sus sabias orientaciones académicas; de manera particular a los doctores: Elías Mejía Mejía, José Flores Barbosa, Julio Mejía Navarrete, Manuel Góngora Prado, Oswaldo Ramos Chumpitaz por sus comentarios críticos y especialmente a mi asesor de tesis Dr. Pedro Celso Contreras Chamarro por el minucioso trabajo en la revisión y sugerencias académicas durante la ejecución del proyecto y la redacción del informe final; finalmente a las autoridades de la Universidad Nacional del Altiplano por el apoyo incondicional para la realización de mis estudios del doctorado.

A todos ellos mi eterna gratitud.

## ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

### PRIMERA PARTE

#### DISEÑO METODOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN

##### CAPÍTULO I

##### PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	21
1.3	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	22
1.4	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.4.1	OBJETIVO GENERAL	23
1.4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
1.5	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	24
1.6	ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.7	FUNDAMENTACIÓN Y FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	27
1.8	IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES	28

##### CAPÍTULO II

##### MARCO Y BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	30
1.1.1.	ESTUDIOS DE EFICACIA ESCOLAR DE MATEMÁTICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE PRIMARIA RURAL	30
1.1.2.	INVESTIGACIONES DE IDONEIDAD COGNITIVA INTERCULTURAL EN LA MATEMÁTICA	35
1.1.3.	ESTUDIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA EN EL DESEMPEÑO DOCENTE	38
1.1.4.	ESTADO DE LA CUESTIÓN	40
2.2.	BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN	42
2.2.1.	PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	42
2.2.1.1.	FILÓSOFOS INFLUYENTES EN LA DEFINICION MATEMÁTICA	42
2.2.1.2.	TEORÍAS SOBRE LA FUNDAMENTACIÓN DE LA MATEMÁTICA	46
2.2.1.3.	PENSAMIENTO RELACIONAL Y MATEMÁTICAS	49
2.2.1.4.	PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	55
2.2.2.	RENDIMIENTO ESCOLAR Y APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA	57
2.2.2.1.	CONCEPTO DE RENDIMIENTO ESCOLAR	57
2.2.2.2.	FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ESCOLAR	59



2.2.2.3. APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ESCOLAR	58
2.2.2.4. PENSAMIENTO Y RENDIMIENTO ESCOLAR	63
2.2.2.5. COMPRENSIÓN Y CONOCIMIENTO EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR DE OBJETOS MATEMÁTICOS	66
2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DE LA COGNICIÓN MATEMÁTICA	67
2.2.3.1. SISTEMAS DE PRÁCTICAS OPERATIVAS Y DISCURSIVAS	68
2.2.3.2. OBJETOS INTERVINIENTES Y EMERGENTES DE LOS SISTEMAS DE PRÁCTICAS	70
2.2.3.3. RELACIONES ENTRE OBJETOS: FUNCIÓN SEMIÓTICA	71
2.2.3.4. CONFIGURACIONES DE OBJETOS Y PROCESOS MATEMÁTICOS	72
2.2.3.5. ATRIBUTOS CONTEXTUALES	73
2.2.3.6. CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA	75
2.2.4. LA PERTINENCIA INTERCULTURAL EN EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO	78
2.2.4.1. CONTEXTO SOCIOLINGÜÍSTICO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA	78
2.2.4.2. EL MODELO DE ASIMILACIÓN Y HOMOGENIZANTE DE LA EDUCACIÓN	81
2.2.4.3. EL MODELO DE EDUCACIÓN CULTURALMENTE PERTINENTE	84
2.2.4.4. OBJETIVOS DEL MODELO DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE (EIB)	87
2.2.4.5. ENFOQUE DEL MODELO DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE (EIB)	88
2.2.3.6. ETNOMATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL	90
2.2.3.7. PROPÓSITOS DE LA MATEMÁTICA EN LA EIB	93
2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS BÁSICOS	97
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1. TIPO DE ESTUDIO	102
3.2. ENFOQUE NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	103
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	106
3.4. CONTEXTO Y UBICACIÓN DEL ESTUDIO	110
3.5. UNIVERSO POBLACIONAL Y MUESTRA	112
3.6. NIVEL DE CONFIANZA DE LA MUESTRA	116
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	116
3.8. PROCESO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS	
3.8.1. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	120

3.8.2. ANÁLISIS EN LA VALIDEZ DE CONTENIDO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO	122
3.8.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA PILOTO	123
3.8.4. ÍNDICE DE CONSISTENCIA INTERNA Y GRADO DE DIFICULTAD EN LA PRUEBA PILOTO	126
3.8.5. GRADO DE DIFICULTAD DE LOS ÍTEMS DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO	128
3.8.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN	129

## **SEGUNDA PARTE**

### **PROCESO DE CONTRASTE DE HIPÓTESIS**

#### **CAPÍTULO IV**

##### **ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR DE MATEMÁTICA EN ESCUELAS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA**

4.1. RENDIMIENTO ESCOLAR COMPARATIVO DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA RURAL CON DOS PROFESORES	133
4.2. RENDIMIENTO ESCOLAR COMPARATIVO DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA RURAL CON TRES PROFESORES	136
4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS EN EL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA	138

#### **CAPÍTULO V**

##### **ANÁLISIS EN LA DIMENSION COGNITIVA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA RURAL QUECHUA**

5.1. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN INDICADORES DE LA PRUEBA EN NIÑOS DE TERCER GRADO	149
5.1.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	150
5.1.2. EN LA CAPACIDAD DE APLICACIÓN DE ALGORITMOS	151
5.1.3. EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCION DE PROBLEMAS	153
5.2. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN INDICADORES DE LA PRUEBA EN NIÑOS DE CUARTO GRADO	154
5.2.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	156
5.2.2. EN LA CAPACIDAD DE APLICACIÓN DE ALGORITMOS	157
5.2.3. EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCION DE PROBLEMAS	159
5.3. ANÁLISIS DE ÍTEMES DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA	161
5.3.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA	161
5.3.2. EN LA CAPCIDAD DE APLICACIÓN DE ALGORITMOS	166
5.3.3. EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCION DE PROBLEMAS	172

**CAPITULO VI**  
**ANÁLISIS EN LA DIMENSIÓN EPISTÉMICA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN**  
**LA ESCUELA RURAL**

6.1. PERTINENCIA EN LA NATURALEZA DE OBJETOS MATEMÁTICOS	180
6.1.1. AL PROYECTOS EDUCATIVO REGIONAL	180
6.1.2. INTERCULTURALIDAD EN LA PLANIFICACIÓN CURRICULAR	185
6.1.3. ANÁLISIS ONTOSEMIÓTICO EN LOS OBJETOS MATEMÁTICOS	185
6.2. IDONEIDAD INTERACCIONAL EN LOS OBJETOS MATEMÁTICOS	201
6.2.1. PRIMER NIVEL DE ANÁLISIS: LAS PRACTICAS MATEMÁTICAS	204
6.2.2. SEGUNDO NIVEL DE ANÁLISIS: LOS OBJETOS MATEMÁTICOS	205
6.2.3. TERCER NIVEL DE ANÁLISIS: PROCESOS MATEMÁTICOS.	206
6.2.4. CUARTO NIVEL DE ANÁLISIS: LAS TRAYECTORIAS E INTERACCIONES.	207
6.3. IDONEIDAD MEDIACIONAL EN MATEMÁTICA	211
6.3.1. DISPONIBILIDAD DE DOCENTES DE MATEMÁTICA	211
6.3.2. TIEMPO DEL APRENDIZAJE EN LA PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DIARIO DE LA SESIÓN	212
6.3.3. CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA Y EL AULA	215
6.3.4. MATERIAL DIDÁCTICO PARA LOS OBJETOS MATEMÁTICOS	217

<b>CAPITULO VII</b>	
<b>DISCUSION DE RESULTADOS</b>	
7.1. RESPECTO A LA PRIMERA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	223
7.2. RESPECTO A LA SEGUNDA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	229
7.3. RESPECTO A LA METODOLOGÍA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	233
CONCLUSIONES	238
SUGERENCIAS	241
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	244
ANEXOS	259
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA	260
ANEXO 2: TABLA DE ESPECIFICACIONES DE LA PRUEBA	261
ANEXO 3: INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	263
ANEXO 4: RESULTADOS DEL ÍNDICE DE CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA	276
ANEXO 5: TRANSCRIPCIONES DE LA SESION DE CLASE	285
ANEXO 6: EVALUACIONES NACIONALES DE RENDIMIENTO ESCOLAR-PERU	302
ANEXO 7; 8; 9 10;11: TABLAS ESTADISTICAS	303
ANEXO 12: MATEMÁTICA EN LA EIB	308

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1:</b> Modelo de la educación intercultural bilingüe	53
<b>Diagrama 2:</b> Conceptualización tradicional de la matemática	53
<b>Diagrama 3:</b> Conceptualización actual de la matemática	69
<b>Diagrama 4:</b> Sistema de prácticas operativas y discursivas	71
<b>Diagrama 5:</b> Configuraciones epistémicas y cognitivas	74
<b>Diagrama 6:</b> Modelo ontosemiótico de los conocimientos matemáticos	90
<b>Diagrama 7:</b> Diseño metodológico de la investigación evaluativa.	105
<b>Diagrama 8:</b> Las variables de investigación.	106
<b>Diagrama 9:</b> Pertinencia cultural de la propuesta EIB con el PER	181

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Muestra de instituciones educativas por grado y porcentaje de niños.	115
<b>Gráfico 2:</b> Niveles de rendimiento de matemática de matemática en los niños de escuela rural quechua con dos profesores.	135
<b>Gráfico 3:</b> Niveles de rendimiento de matemática de matemática en los niños de escuela rural quechua con tres profesores.	137
<b>Gráfico 4:</b> Número y porcentaje de población de 3 años a más con idioma materno en el sur andino.	304
<b>Gráfico 5:</b> Número y porcentaje de población de 5 a 14 años a más con idioma materno en el sur andino.	305

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Instituciones educativas de Azángaro con el modelo EIB	113
<b>Tabla 2:</b> Muestra de instituciones educativas según modalidad y número de alumnos.	114
<b>Tabla 3:</b> Resultados de la prueba piloto de matemática por modalidad educativa.	124
<b>Tabla 4:</b> Estadísticos de los resultados de la prueba piloto de matemática por modalidad educativa.	125
<b>Tabla 5:</b> Resultados en el logro de ítems de la prueba piloto de matemática	125
<b>Tabla 6:</b> Resumen de resultados de la consistencia interna de la prueba de matemática.	126
<b>Tabla 7:</b> Resultados de la consistencia interna en los ítems de la prueba de matemática.	128
<b>Tabla 8:</b> Niveles de rendimiento de matemática en los niños de escuela rural quechua con dos profesores.	133
<b>Tabla 9:</b> Medida de impacto del rendimiento de matemática en los niños de escuela rural con dos profesores.	134
<b>Tabla 10:</b> Niveles de rendimiento de matemática en los niños de escuela rural quechua con tres profesores.	136
<b>Tabla 11:</b> Medida de impacto del rendimiento de matemática en los niños de escuela rural con tres profesores.	136
<b>Tabla 12:</b> Estadígrafos en la prueba de matemática según grado y tipo de escuela.	138
<b>Tabla 13:</b> Indicadores logrados en la capacidad comunicación matemática de la prueba de matemática en niños de tercer grado.	150
<b>Tabla 14:</b> Indicadores logrados en la capacidad aplicación de algoritmos de la prueba de matemática en niños de tercer grado.	151

<b>Tabla 15:</b> Indicadores logrados en la capacidad resolución de problemas de la prueba de matemática en niños de tercer grado.	153
<b>Tabla 16:</b> Indicadores logrados en la capacidad comunicación matemática de la prueba de matemática en niños de cuarto grado.	154
<b>Tabla 17:</b> Indicadores logrados en la capacidad aplicación de algoritmos de la prueba de matemática en niños de cuarto grado.	157
<b>Tabla 18:</b> Indicadores logrados en la capacidad resolución de problemas de la prueba de matemática en niños de cuarto grado.	159
<b>Tabla 19:</b> Configuración epistémica de las prácticas matemáticas en la escuela rural.	203
<b>Tabla 20:</b> Análisis comparativo de las prácticas matemáticas según modalidad de escuela rural.	204
<b>Tabla 21:</b> Análisis comparativo de los objetos matemáticos según modalidad de escuela rural.	205
<b>Tabla 22:</b> Análisis comparativo de los procesos matemáticos según modalidad de escuela rural.	206
<b>Tabla 23:</b> Análisis comparativo de las trayectorias e interacciones por modalidad de escuela rural.	207
<b>Tabla 24:</b> Número de competencias y capacidades de cuarto grado para la prueba de matemática.	261
<b>Tabla 25:</b> Número de hablantes de la lengua quechua y aimara por variedad y localización.	303
<b>Tabla 26:</b> Número y porcentaje de población de 3 años a más con idioma materno en el sur andino.	304
<b>Tabla 27:</b> Número y porcentaje de población de 5 a 14 años a más con idioma materno en el sur andino.	305
<b>Tabla 28:</b> Ciclo de fertilidad de la tierra con la papa.	306
<b>Tabla 29:</b> Índice de desarrollo humano y educación en la provincia de Azángaro-2005.	307
<b>Tabla 30:</b> Mapa de pobreza de la provincia de Azángaro-2005.	307

## RESUMEN

La investigación “**Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno**”; está orientada al análisis de dos dimensiones implicadas en la comprensión de la educación matemática en niños indígenas desde supuestos pragmáticos en la categoría de acción. La dimensión cognitiva con la naturaleza, los tipos de objetos matemáticos y la dimensión epistémica con el conocimiento matemático personal e institucional y al acceso a ella con el proceso de aprendizaje.

Las preguntas de investigación a los que el estudio responde si el rendimiento escolar en la prueba de matemática en niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua con educación matemática intercultural bilingüe de Azángaro, se diferencian significativamente de otros niños en los mismos contextos pero en escuelas monolingües en español. También si el modelo pedagógico de educación intercultural bilingüe (EIB) es eficaz sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática en los niños de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.

El estudio tiene como objetivo central analizar la eficacia de la educación matemática en el modelo pedagógico de educación intercultural bilingüe (EIB) sobre los logros alcanzados en el rendimiento de matemática y en el

nivel de idoneidad didáctica del aprendizaje de matemática en los niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno, en comparación de otros niños monolingües en español que no utilizan el modelo EIB.

La hipótesis general plantea que los logros alcanzados en el nivel de rendimiento de matemática y el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática en niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua, con el modelo de educación matemática EIB tienen mayor nivel de éxito que sus pares, en los mismos contextos que no utilizan este modelo.

La selección de Instituciones Educativas de primaria del grupo de educación intercultural bilingüe fue aleatorio simple y estratificado en base a las siguientes variables intervinientes: modalidad de escuela multigrado, número de niños y profesores. Para las instituciones educativas del grupo de contraste fue intencional; pues debían reunir las mismas características de la muestra. El tamaño de la muestra del estudio determinado está constituida por cuatro instituciones educativas multigrado, de los cuales dos escuelas sin educación intercultural bilingüe (EIB) para el grupo de comparación, y las otras, con el modelo EIB con un total de 54 niños. De acuerdo a este modelo se utilizó el número reducido de casos teniendo en



cuenta la profundidad del conocimiento y las características de la escuela rural.

El enfoque de estudio por el carácter del problema a investigar se desarrolló fundamentalmente con el sistema conceptual de la teoría de la complejidad; integrando el enfoque de la metodología cuantitativa y cualitativa (Triangulación). El tipo de estudio que le corresponde es la investigación evaluativa; porque valora el efecto del modelo EIB en el rendimiento escolar de matemática y el grado que alcanzaron las capacidades implementadas en la educación matemática en escuelas de primaria rural quechua. Y el diseño de investigación es descriptivo transeccional.

La conclusión fundamental a la que se llega, finalizada la investigación, es que la calidad de la educación matemática y los logros de aprendizaje en niños de instituciones educativas de primaria rural quechua son desiguales; niños y niñas indígenas pobres que asisten a escuelas con EIB logran mayores niveles de aprendizaje que sus pares; en las pruebas sobre rendimiento en matemática, el 48 % de los niños y niñas alcanzaron un nivel calificativo de logro y 21 % tenían dificultades; en comparación con 4 % con logro y 96 % con dificultades en las instituciones educativas de comparación sin el modelo EIB. Y en una escala de 1 a 20 puntos en niños de tercer y cuarto grado fue mejor para el modelo EIB en referencia a las escuelas de comparación, con un promedio de 13,4 frente a 5,8.

## INTRODUCCIÓN

Con la premisa que existe una relación de interdependencia entre la población demográfica con el entorno socio económico y cultural; el censo de la población de 1993 determina que el quechua es la lengua geográficamente más extendida y la que cuenta con el mayor número de hablantes en relación a las otras lenguas vernáculas y habitan en las zonas rurales. Esta tendencia no ha cambiado en el último censo. De los estudios citados en la investigación se puede inferir que la región Puno constituye una población con mayor concentración de niños quechua hablantes que inician su aprendizaje en el castellano; son poblaciones bilingües quechua-español o monolingües quechuas, pero que no se refleja en la realidad educativa.

Además la calidad de las escuelas y los logros de aprendizaje de niños de áreas rurales son desiguales. Este análisis de la educación matemática en escuelas con el modelo de educación intercultural bilingüe (EIB) se aborda primero desde una perspectiva global que identifica el rendimiento escolar y segundo desde un nivel mas detallado fino y con la profundidad que amerita las dimensiones complejas cognitiva y epistémica del aprendizaje de la matemática, estructurada en los componentes del enfoque ontosemiótico (EOS).

En este contexto la investigación “Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno”

está organizada en dos partes y seis capítulos con una lógica secuencial, y conforme al reglamento de grados de la Unidad de Post Grado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

La Primera parte presenta los hilos conductores de la investigación en tres capítulos; el primer capítulo desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, las hipótesis y variables. El segundo capítulo presenta el marco conceptual y teórico de la investigación, donde están organizadas los antecedentes de la investigación; los planteamientos teóricos para la educación matemática en niños indígenas que tienen como lengua materna el quechua y el modelo de evaluación comprensiva vista en su totalidad como un sistema interactivo; todo ello como argumentos cohesivos. Y el tercer capítulo desarrolla el enfoque, nivel, tipo y diseño de la investigación; así como la operacionalización de las variables del estudio, la ubicación, población y la muestra del estudio, las técnicas e instrumentos de investigación y el proceso metodológicos de validación de los instrumentos.

La segunda parte denominado proceso de contraste de hipótesis presenta en tres capítulos una descripción e interpretación de los resultados del estudio. Finaliza el informe presentando las conclusiones, sugerencias a las que se ha arribado, las referencias bibliográficas y los anexos de la investigación.

# **PRIMERA PARTE**

## **DISEÑO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN**

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La educación matemática en las zonas rurales del país y del departamento de Puno aún presenta muchas deficiencias en el desarrollo de esta área curricular. La urgencia de focalizar la atención buscando su optimización, parte de la constatación de los resultados de la última prueba nacional donde los aprendizajes en alumnos de poblaciones indígenas de este nivel educativo han avanzado menos que las áreas urbanas<sup>1</sup>. La poca visibilidad y expresión de las propias expectativas de niñas y niños con relación a sus necesidades educativas de matemática, se debe básicamente a que no desarrollan suficientemente en la escuela las capacidades para utilizar

---

<sup>1</sup> Las principales dificultades que presenta en el aprendizaje de los niños, en el desempeño de matemática, son problemas de acceso, menores niveles de rendimiento escolar y bajos índices de eficiencia interna: ausentismo, deserción, repetición y extra edad. Informe pedagógico de resultados Evaluación Nacional del Rendimiento estudiantil 2004 MED Unidad de

procedimientos matemáticos así como para comprender e interpretar el mundo real con autonomía.

En este contexto, las políticas y programas de la educación rural está pensado imaginando una población decreciente y marginal; además cabe destacar que niños y niñas son obligados a estudiar en una lengua que le es ajena e ignorando su propia realidad cultural. En este contexto el accionar de las autoridades educativas, se ha reducido al objetivo de incrementar la cobertura escolar de la educación primaria que se cumplió en parte; pero a costa de reducir los estándares de calidad<sup>2</sup>.

Es el caso de la enseñanza y aprendizaje del área lógico-matemática, ésta expresa las carencias y limitaciones de un modelo educativo pensado desde y para realidades urbanas; concediendo muy poca importancia a la realidad local, a los códigos culturales y a la vida cotidiana de niños y adultos campesinos; pues los contenidos no tienen concordancia con las necesidades e intereses de los niños, ni menos con su ambiente físico y social. Además, en la mayoría de las comunidades indígenas de la región Puno no existen programas educativos pertinentes a las necesidades del desarrollo personal de los niños, ni a las demandas del contexto sociolingüístico; en particular queremos destacar la poca o nula pertinencia curricular respecto a la perspectiva de la multiculturalidad<sup>3</sup>.

---

Medición de la Calidad, Lima 2005: 65-68.

<sup>2</sup> Se lograron mejorar los niveles de cobertura escolar pero con baja calidad educativa.

<sup>3</sup> En un contexto plurilingüe y multicultural como es obvio, el sistema educativo tiene que partir de la realidad cultural, sociolingüística y etnomatemática de los alumnos; además todo grupo cultural desarrolla sus propias matemáticas.

En esta situación se encuentran las comunidades quechuas de Azángaro, excepto en cinco de ellas, donde en los últimos años de esta década se viene implementando un modelo de educación bilingüe promovido por el Proyecto Nueva Educación Bilingüe y Multicultural en los Andes (EDUBIMA) con el apoyo de CARE Perú<sup>4</sup>, para el mantenimiento de la lengua quechua y el aprendizaje del español como segunda lengua el que debe sustituir el modelo de educación de asimilación de las poblaciones indígenas a la lengua y cultura dominante en el país.

De otra parte, la formación humanista, científica y tecnológica de los docentes de primaria que trabajan en las zonas rurales es deficiente en las capacidades de subsanar errores del currículo y obviar los despropósitos de éste que dañan al niño; tienen un enfoque causal de factores externos del aprendizaje de la matemática; no contribuyen al desarrollo de los procesos de razonamiento, demostración y abstracción de conceptos en su desempeño docente. Esta situación influye para que los niños no estén motivados en el aprendizaje de la matemática; no obstante, la capacitación o actualización docente en Educación Bilingüe Intercultural ha venido en aumento: el año 1998 se capacitó a 3 737 docentes; el año de 1999, a 4 946 y en el año 2000, a 5 000 docentes<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> CARE Perú, informe de resultados del Proyecto Nueva Educación Bilingüe y Multicultural en los Andes-EDUBIMA, que se implementó a partir de julio 2002 y finalizó el año 2005: El proyecto fue diseñado para mejorar la calidad de la educación y contribuir al empoderamiento de las comunidades de Azángaro; la conclusión del informe afirma que el proyecto respondió positivamente a las necesidades del desarrollo personal, del contexto local y regional; 2005.

<sup>5</sup> Godenzzi J. C. Libro de ponencias del II congreso de ISPP, Edición Instituto Superior La Salle Urubamba; 2000.

Así mismo, se tiene los siguientes testimonios de docentes<sup>6</sup>: “el niño del medio rural que pertenece a este grado de escolaridad llega a la educación primaria con ciertas deficiencias en desarrollo de habilidades cognitivas de matemática”; “ingresan a la educación primaria con más años de edad a diferencia de los niños urbanos que lo hacen a edades más tempranas”; “los niños rurales de cero a cinco años en mayor porcentaje son atendidos por programas no escolarizados que son de calidad menos que los centros de educación inicial del medio urbano”; “es muy difícil lograr que comprendan definiciones de matemática porque es muy abstracto”; “la prioridad de los pobladores y niños de estos lugares es el sustento del diario vivir para la familia y el consumo festivo comunitario, razón por la cual disponen de mayor tiempo para el desenvolvimiento de estas tareas y no de la Escuela”.

Durante la etapa de la Educación Primaria, el desarrollo de la lengua materna del niño andino de estas comunidades le permite comunicarse con los demás, sin embargo, su expresión verbal en matemática es muy limitada. Las investigaciones sugieren que los niños cuando ingresan a la escuela tienen la capacidad para resolver problemas reales que requieren muchas destrezas matemáticas que aún no se les ha enseñado. Sin embargo, cuando llegan al tercer y cuarto grado de Educación Primaria, muchos de los niños muestran una disminución en sus habilidades creativas. Una explicación parece estar en el propósito de “enseñar” algoritmos y reglas matemáticas, en lugar de dejar que los niños construyan su propia comprensión; esto hace que cuando se ven frente a nuevas situaciones no

---

<sup>6</sup> CARE Perú, estudio de la línea de base del Proyecto Kawsay; dirigida por Tumi Quispe Julio, 2006.



tengan muchos recursos. Nuestra experiencia de trabajo en la formación de docentes de la UNA Puno, nos hace intuir que los niños de 9 a 11 años tienen la capacidad y habilidad de resolver situaciones problemáticas en matemática con el modelo educativo de Educación Bilingüe Intercultural.

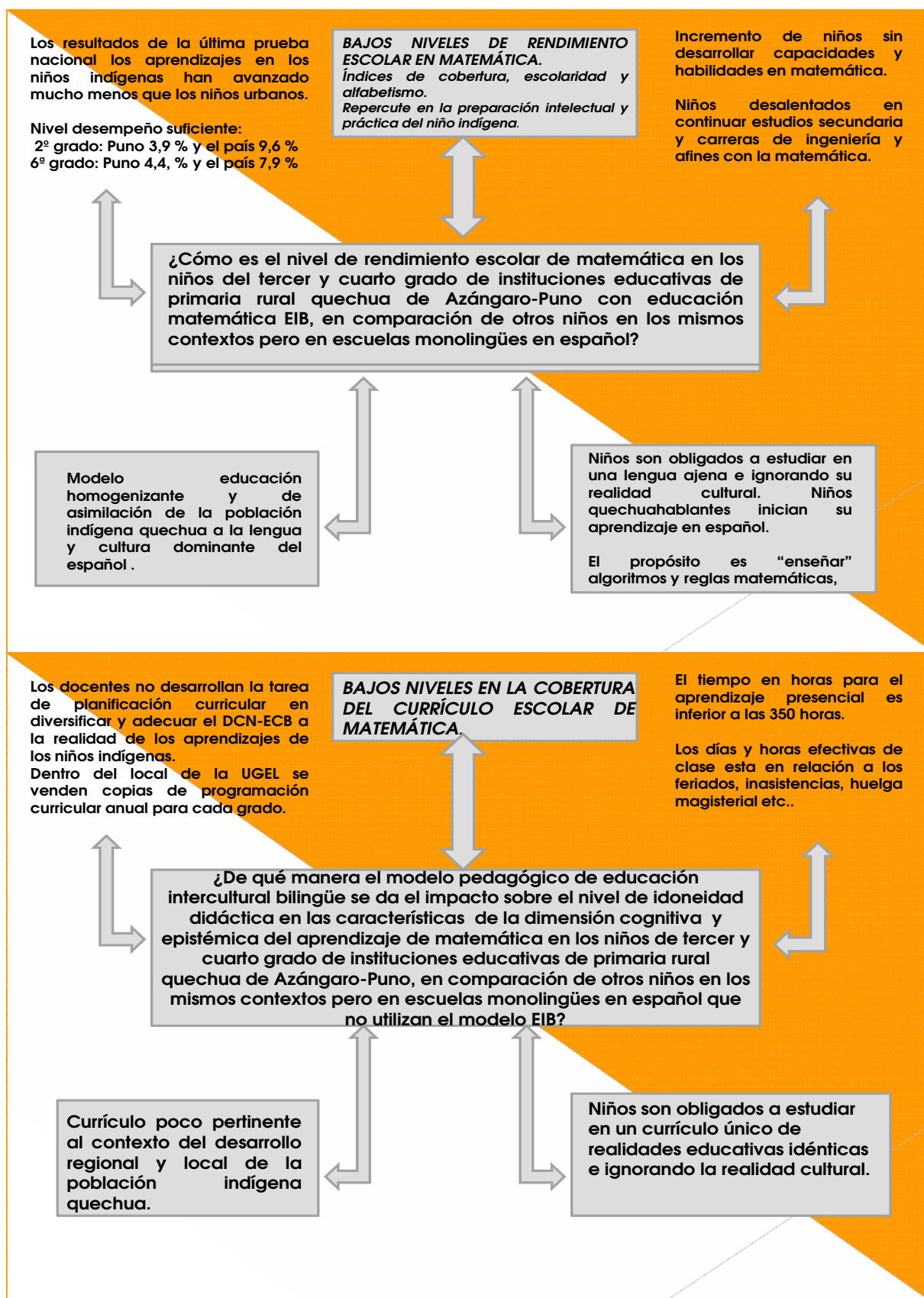
## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

No existiendo investigaciones específicas en instituciones educativas de primaria rural quechua que hayan estudiado estos aspectos del problema y en función de lo anteriormente expuesto pasamos a definir las preguntas principales de investigación las que están previamente sistematizadas

La sistematización del problema se establece mediante las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo es el nivel de rendimiento escolar de matemática en los niños del tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con educación matemática EIB, en comparación de otros niños en los mismos contextos pero en escuelas monolingües en español?
- ¿De qué manera el modelo pedagógico de educación intercultural bilingüe se da el impacto sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica (conocimiento matemático, naturaleza y tipos de objetos matemáticos) del aprendizaje de matemática en los niños y niñas de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno, en comparación de otros niños en los mismos contextos pero en escuelas monolingües en español que no utilizan el modelo EIB?

### 1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA



## **1.4 LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la eficacia de la educación matemática del modelo pedagógico EIB, en los resultados del rendimiento, en la idoneidad didáctica, en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática, en los niños y niñas de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno, en comparación a otros que no utilizan este modelo.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar el rendimiento escolar en la prueba de matemática en una muestra de niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con y sin el modelo EIB de los mismos contextos.
- Analizar comparativamente la eficacia de la educación matemática del modelo pedagógico EIB sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva del aprendizaje de matemática en niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.
- Analizar comparativamente la eficacia de la educación matemática en el modelo pedagógico EIB sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión epistémica (naturaleza y tipos de objetos

matemáticos) del aprendizaje de matemática en los niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

Establecer una metodología de investigación en el área de rendimiento escolar de matemática que pueda ser utilizada en investigaciones similares para las demás áreas de desarrollo del currículo de la educación básica. En esa perspectiva, el presente estudio es una atención a la investigación en educación matemática<sup>7</sup> el cual es una actividad interdisciplinaria extraordinariamente compleja que en tiempos muy recientes se viene consolidando como un campo, con tareas de investigación propias, pero de repercusiones profundas en su vertiente práctica y de utilidad.

Por otro lado permite hacer un análisis situacional en un nivel explicativo del rendimiento escolar y de la educación matemática en los niños de instituciones educativas de primaria rural quechua del departamento de Puno, a fin de que, las autoridades de la Unidad de Gestión Educativa de Azángaro y de la Dirección Regional de Educación puedan utilizar en la elaboración de planes operativos de monitoreo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

---

<sup>7</sup> Guzman Ozamiz Miguel, 1993

Asimismo buscar explicaciones que contribuyan a reducir el sostenido bajo rendimiento en el área lógico matemática, los índices de repitencia y deserción escolar de niños del nivel primario que caracteriza a la educación rural. También aportar información relevante para la adaptación y pertinencia de los contenidos matemáticos del proyecto curricular regional-Puno. Finalmente, permitir formular algunas alternativas de solución a uno de los diez problemas fundamentales de la educación primaria.

## **1.6 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

Los alcances del presente trabajo de investigación son los siguientes:

Explicar cómo la variable rendimiento escolar en la prueba de matemática en niños de instituciones educativas de primaria rural quechua con el modelo de Educación Intercultural Bilingüe se diferencian significativamente de otros niños que no siguen el modelo. Otro alcance es demostrar que la EIB tiene un impacto en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del proceso de aprendizaje de matemática y si están relacionados con el contexto sociolingüístico y la cosmovisión andina.

La escuela primaria es un nivel de enseñanza extremadamente importante para el futuro de una persona. Lo que bien se aprende en la primaria tendrá una repercusión positiva en la preparación intelectual y práctica del individuo, de ahí que todo el esfuerzo que se haga por elevar la calidad de

este nivel siempre será insuficiente en comparación con los beneficios que puede reportar a la sociedad en general, y a cada persona, en particular.

Por ello es necesario superar en la región Puno la educación matemática que aún no ha llegado a encontrar un nivel adecuado a su realidad multilingüe y pluricultural por muy diversos motivos que no es el caso exponer. Como bien sabemos, en un contexto rural y de lengua materna quechua, la educación tiene que partir de las características socioculturales: lengua, conocimientos, costumbres y valores. Por ello, las alternativas metodológicas para el aprendizaje en contenidos de matemática, deben incorporar actividades adecuadas de la realidad sociolingüística y cultural de los alumnos, porque todo grupo cultural desarrolla sus propias matemáticas.

## **1.7 FUNDAMENTACIÓN Y FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

El problema de investigación es interesante no sólo desde el punto de vista de la educación matemática, y también de la didáctica<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> En estudios realizados en Europa la educación matemática es más amplio que la didáctica.

### **1.7.1 HIPÓTESIS GENERAL**

Los logros alcanzados en el nivel de rendimiento de matemática y el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática en niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua, con educación matemática del modelo pedagógico EIB tienen mayor nivel de éxito que sus pares, en los mismos contextos que no utilizan este modelo.

### **1.7.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS**

- a) Los niños del tercer y cuarto grado de las instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB, logran mayores niveles de rendimiento escolar en la prueba de matemática que otros niños en los mismos contextos, pero en escuelas monolingües en español.
- b) En las aulas de los niños y niñas de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB el nivel de idoneidad didáctica tiene mayor impacto sobre las características de la dimensión cognitiva del aprendizaje de matemática que en las aulas de los mismos contextos, pero en escuelas monolingües del español.

- c) En las aulas de los niños y niñas de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB el nivel de idoneidad didáctica tiene mayor impacto sobre las características de la dimensión epistémica del aprendizaje de matemática que en las aulas de los mismos contextos, pero en escuelas monolingües del español.

## **1.8 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES**

### **1.7.1. Para la hipótesis a:**

#### **Variable Independiente:**

- Educación matemática con el modelo pedagógico EIB (Desempeño docente en el área lógico-matemático con el tratamiento de dos lenguas, tratamiento de aulas multigrado, incorporación de la interculturalidad.(X1)

#### **Variable Dependiente:**

- Nivel de rendimiento escolar en la prueba de matemática. (Y1)

### **1.7.2. Para la hipótesis b**

#### **Variable Independiente:**

- Educación matemática con el modelo pedagógico EIB (Desempeño docente en el área lógico-matemática con el tratamiento de dos lenguas, tratamiento de aulas multigrado, incorporación de la interculturalidad.(X1)



**Variable Dependiente:**

- Nivel de idoneidad didáctica en el aprendizaje de matemática.(Y2)

**1.7.3. Variables Intervinientes:**

- Modalidad de escuela
- Formato del ítem de la prueba lógico-matemático
- Numero de alumnos en aula.
- Grado de estudios.
- Edad cronológica del niño.

## **CAPITULO II**

### **MARCO Y BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

En el contexto teórico de la educación matemática se desarrolla los antecedentes de investigaciones con evidencia empírica; muchos de ellos, además, de ser recientes son referidos al tema y están organizadas en torno a las variables del estudio.

##### **2.1.1. ESTUDIOS DE LA EFICACIA ESCOLAR DE MATEMÁTICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE PRIMARIA RURAL**

En el Perú se han realizado cuatro evaluaciones nacionales de rendimiento escolar<sup>9</sup> y hemos participado en dos evaluaciones internacionales<sup>10</sup>. Las

---

<sup>9</sup> En 1996 4° primaria, 1998 4° y 6° primaria, 2001 4° y 6° primaria, 2004 2° y 6° primaria; Informe descriptivo de resultados de la evaluación Nacional (EN). Ministerio de Educación-UMC, Edición 2005. (Ver anexo N° 06)

<sup>10</sup> La primera evaluación internacional fue por la UNESCO en 1997, a través del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) donde participaron 12 países y el Perú ocupó los puestos 12 y 11 en matemáticas. La segunda evaluación internacional en el contexto de los países latinoamericanos participantes en la evaluación PISA 2000-2001, de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE); donde el Perú

dos últimas evaluaciones nacionales e internacionales han arrojado resultados desalentadores trayendo consigo explicaciones raciales y actitudes discriminatorias a los niños indígenas que son limitados en la matemática<sup>11</sup>.

En el 2001 la UNESCO aplicó la prueba PISA<sup>12</sup> a 43 países del mundo, entre ellos el Perú cuyos resultados fueron desalentadores. Se conoció que el 79.6 % de los estudiantes peruanos no comprendían con eficacia lo que leían y lo que es peor, el 54 % se encontraba por debajo del nivel uno (1 de un total de 5 niveles) en la escala de comprensión, lo que significa que leían y escribían pero no obtenían ningún provecho. Igualmente, los resultados de la Evaluación Nacional del 2001 pusieron en evidencia que el logro de aprendizajes de los estudiantes en matemática en el nivel primario apenas el 7% logró un nivel de desempeño suficiente; el 50% el nivel básico y el 43% mostró un rendimiento por debajo del nivel básico.

Tres años después (2004), el Ministerio de Educación hizo otra evaluación del rendimiento de los escolares del país, tomando como muestra a 70 000 estudiantes de 1479 escuelas públicas y privadas de Lima y otros departamentos. Los resultados de esta prueba muestran que el 74 % de los

---

sorprende por el bajo porcentaje de estudiantes en el nivel más alto y el altísimo porcentaje de estudiantes en el nivel más bajo.

<sup>11</sup> Esta evidencia sugiere que existen desigualdades importantes en los logros educativos de personas de distintas etnias. Sin embargo, estos diferenciales podrían estar reflejando varios tipos de desigualdades. En primer lugar, podrían estar indicando que los estudiantes indígenas no tienen un manejo fluido del castellano como segunda lengua, ya que dicho idioma se utilizó en este examen. En segundo lugar, el uso de una lengua de instrucción distinta a la lengua vernácula de los niños podría ser también clasificado como una desigualdad.

alumnos de primaria se encuentran en el nivel más bajo de comprensión (entienden los textos en forma literal y su capacidad de inferencia o deducción es mínima); el 41 % apenas puede resolver problemas matemáticos con el uso de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división<sup>13</sup>.

Entonces, las cuatro evaluaciones de rendimiento escolar a escala nacional a cargo de la Unidad de Medición de la calidad (UMC): Crecer 1996, Crecer 1998, Evaluación Nacional 2001 y la Evaluación Nacional del 2004; evidencian que la educación matemática en el sistema educativo peruano no solo tiene un problema de baja calidad en los resultados de los aprendizajes escolares; sino también muy ligado a ello, una enorme desigualdad en cuanto a los aprendizajes obtenidos por las escuelas públicas de las áreas rurales y particularmente de los niños y niñas indígenas quienes muestran porcentajes alarmantes, en niveles de desempeño por debajo de lo esperado<sup>14</sup>. Estos resultados fueron convertidos a una escala vigesimal que arrojó puntajes de 07 puntos para Matemática.<sup>15</sup>

---

<sup>12</sup> Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes-PISA.

<sup>13</sup> El rendimiento escolar de matemática en los niños de primaria de la región Puno en comparación al país son bajos. En segundo grado 3,9 % en la región Puno y en el país 9,6 % de niños con el nivel de desempeño suficiente; en sexto grado 4,4 % en la región Puno y en el país 7,9 % de niños con el nivel de desempeño suficiente; Ministerio Educación UMC; 2005.

<sup>14</sup> Aunque no presenta con claridad si la muestra y los estratos era representativos a escala nacional que se reportan en el informe. Tampoco queda clara la metodología para el desarrollo de las pruebas.

<sup>15</sup> Sin embargo, de acuerdo con lo mencionado antes sobre el establecimiento de puntos de corte en pruebas de rendimiento, sería errado interpretar estos resultados usando el puntaje 11 como indicador de un rendimiento aceptable.

Estos resultados deficientes en matemática de la evaluación nacional se explican como efecto de los inicios de su educación, estudios que destacan la asociación entre la inserción temprana en la educación inicial y los resultados logrados por los alumnos en las pruebas de evaluación en la educación básica. Estas investigaciones concluyen que las trayectorias escolares exitosas corresponden a los alumnos que transitaron uno o más años por la educación inicial. Sin duda, esta incidencia positiva de la educación inicial en los resultados educativos se vincula a las transformaciones recientes del nivel<sup>16</sup>.

Complementariamente a estas conclusiones que tienen una visión asimilacionista y homogenizante de la escuela, se ha encontrado, en otra investigación, que el programa EBI no funciona porque no logra los objetivos propuestos. Es el caso del estudio comparativo sobre la eficacia escolar, realizado el año 2000 en once escuelas EBI en Puno (seis quechuas y cinco aimaras) y nueve que no estaban en el programa, el cual ha llegado a la conclusión: “que los estudiantes en escuelas EBI no logran mejores rendimientos ni mejores tasas de repetición y deserción que los estudiantes rurales monolingües en español en los mismos contextos y frente a estos resultados se pregunta dicho autor, si debería continuar el programa EBI en esas escuelas.”<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> En efecto, mientras históricamente el nivel inicial se ocupó de aspectos asistenciales y de cuidado, hoy cada vez más, está concentrando sus esfuerzos en cuestiones de índole pedagógica.

<sup>17</sup> Cueto y Secada, GRADE Lima Perú, 2003.

Sin embargo, existen investigaciones de evaluación a programas EBI en América Latina que contradicen las conclusiones de los estudios anteriormente citados (UNESCO, UMC y GRADE), éstas indican que los resultados en la mayoría de países son positivos en los niños de primaria del medio rural en un programa EBI, porque permiten lograr la equidad de oportunidades de aprendizaje, para el pleno ejercicio de los derechos ciudadanos. Además, la EIB no constituye un modelo monolítico o una estrategia única y homogénea, porque un programa que da muy buenos resultados en un contexto podría no funcionar en otro por las características específicas de las comunidades: en los niveles de bilingüismo, aceptación del programa y niveles de pobreza de los pobladores<sup>18</sup>.

Y en relación a la provincia de Azángaro se ha encontrado dos investigaciones: el estudio de evaluación externa realizado en el Proyecto Nueva Educación Bilingüe Multicultural en los Andes de Azángaro-Puno concluye que los niños y niñas mayoritariamente, demostraron un buen desarrollo de sus aprendizajes para la lectura y escritura en las dos lenguas<sup>19</sup>, igual en matemática aunque con diferencias marcadas debido a

---

<sup>18</sup> López Luis Enrique 1997, citado en Cueto y Secada GRADE 2003.

<sup>19</sup> CARE Perú Proyecto EDUBIMA, el informe de resultados de salida del 2005 presentó significativos resultados del promedio de rendimiento según tipo de escuela en comprensión lectora y producción de textos; por ejemplo, en la escuela de San Miguel los alumnos obtuvieron 15,7 puntos de promedio de rendimiento en quechua y 14.2 puntos de promedio en castellano; en Segundo Jilahuata, 14.6 puntos de promedio en quechua y en castellano 13.3 puntos de promedio; en el sentido que los alumnos no comprenden lo que leen, los resultados del proyecto EDUBIMA demuestran, por el contrario, que los promedios de rendimiento de los niños de las escuelas intervenidas por la propuesta EDUBIMA han variado y mejorado sustantivamente. El motivo de esta variación fue que las pruebas han sido elaboradas en su lengua y su cultura, a diferencia de la prueba homogenizante del MINEDU.

la mayor o menor experiencia didáctica para su enseñanza de parte de los docentes”<sup>20</sup>.

Así mismo, se ha encontrado un estudio de evaluación de impacto que refuerza la afirmación anterior, al incluir resultados en escuelas EBI, concluyendo que existe un impacto positivo sobre el rendimiento escolar por la intervención específica del proyecto EDUBIMA, además que tienen un mayor impacto en el rendimiento de comprensión lectora, producción de textos y Matemática en los alumnos de las escuelas beneficiarias de la propuesta EBI.<sup>21</sup>

### **2.1.2. INVESTIGACIONES DE PERTINENCIA CULTURAL EN LA IDONEIDAD COGNITIVA MATEMÁTICA**

El tema del aprendizaje cognitivo de la matemática en los niños bilingües de primaria no ha sido abordado en investigación alguna, pero lo más cercano a este tema se ha encontrado en los estudios siguientes:

Pilar Ruesga Ramos, en el estudio Educaciòn del Razonamiento Lógico matemático en Educación infantil, Universidad de Barcelona, tesis doctoral estudia como se construyen ambos procesos directo e inverso, a través de su manifestación lógica inferencial sobre tareas apropiadas para la Educación Infantil relativas a procedimientos de construcción del

---

<sup>20</sup> CARE Perú, Informe de evaluación externa realizada por Valdivia Manuel y Ramos Rubén ; 2005

<sup>21</sup> CARE Perú; Informe de evaluación de impacto realizada por Tumi Q. Julio, Paxi Equicio 2006.

conocimiento matemático, que implican códigos y símbolos. Este estudio permite mostrar diferencias significativas entre los modos directo e inverso en relación con la reversibilidad piagetiana puesto que no se produce el deseado equilibrio argumentativo aunque se resuelvan las tareas. Igualmente, permite proponer que las mayores dificultades del alumnado ante las tareas de modo inverso se presenta porque el análisis de las tareas y los resultados obtenidos constatan que las modalidades inversas contienen a las directas. Para resolver con acierto el modo inverso, es preciso no sólo descubrir las reglas, sino realizar las acciones correspondientes, a utilizar procesos de aplicación de las mismas<sup>22</sup>.

Sánchez Parga en la investigación “Aprendizaje, conocimiento y comunicación en la comunidad andina-Quito”, hace una constatación, que los niños del área rural suelen presentar años de retraso en el desarrollo cognitivo respecto a los del área urbana<sup>23</sup>.

Gottret Gustavo en su estudio “Strategies Cognitives Chez les enfants aymaras, possibilités et limites“. Investigó a partir de un juego muy conocido, del zorro y las ovejas las estrategias cognitivas; concluyendo que la inteligencia en los niños aimaras es representada a través de un sistema dinámico, en el que el niño interactúa con las características sociales y

---

<sup>22</sup> Pilar Ruesga Ramos, en el estudio Educación del Razonamiento Lógico matemático en Educación infantil, Universidad de Barcelona, Tesis Doctoral.

<sup>23</sup> Sánchez Parga; 1988.



culturales. La complejidad de las estrategias cognitivas está en función de la edad e identifica cuatro niveles de estrategias<sup>24</sup>.

Reategui Norma en el estudio de estructuras cognitivas y afectivas de madres y niños andinos, cuyo propósito fue descubrir las características que presentan las estructuras cognitivo-afectivas de la madre y el niño de la zona andina, así como las posibilidades de asimilación crítica de los procedimientos científico tecnológico en las áreas de salud, nutrición y educación llegó a la conclusión con relación a los niños que estos se encuentran dentro de los patrones de desarrollo de acuerdo a su edad, con avances y retrocesos propios de su cultura; resultando el área del lenguaje una de las deficitarias y la motricidad gruesa más desarrollada<sup>25</sup>.

Cueto Santiago y otros<sup>26</sup> han indagado sobre las oportunidades de aprendizaje que tienen los estudiantes peruanos, cuyas principales conclusiones se puede resumir de la siguiente manera:

- a. La cobertura del currículo tiene una asociación positiva con el rendimiento. Así, mientras más ejercicios se hagan y más temas del currículo se toquen, habrá mayor rendimiento.

---

<sup>24</sup> Gottret; 1989.

<sup>25</sup> Reategui; 1990: 138.

<sup>26</sup> Cueto Santiago, Ramirez Cecilia y otros; “oportunidades de aprendizaje y rendimiento en matemática en una muestra de estudiantes de sexto grado de primaria de Lima”. El concepto de oportunidades de aprendizaje tiene múltiples acepciones pero el estudio enfatiza tres: cobertura curricular (o número de ejercicios desarrollados en los cuadernos de los estudiantes), demanda cognoscitiva de los ejercicios propuestos a los estudiantes y retroalimentación del docente al estudiante. GRADE Documento de trabajo N° 43, Lima 2003.

- b. La demanda cognoscitiva tiene una asociación positiva con el rendimiento. Así, mientras más exigentes intelectualmente sean los ejercicios propuestos a los estudiantes, habrá mayor rendimiento.
- c. La retroalimentación que da el docente tiene una asociación positiva con el rendimiento, pero ésta debe orientarse a ejercicios específicos, y no ser genérica, sobre un grupo de ejercicios.

### **2.1.3. ESTUDIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA EN EL DESEMPEÑO DOCENTE**

Los profesores de los alumnos de la cuarta evaluación nacional se sometieron a una encuesta anónima y el 95 % de ellos aceptó responder, pero los resultados no fueron muy alentadores; sólo el 20 % de los docentes tiene un buen nivel, el resto no domina la matemática y tienen un bajo nivel de comprensión lectora<sup>27</sup>.

De otra parte, el estudio realizado por Luis Piscocoy con el auspicio de COFIDE, titulado “Cuánto saben nuestros maestros” llega a las siguientes conclusiones: a) El perfil general de la formación docente en el Perú mostrado por los muy bajos rendimientos académicos, permite deducir que no sólo los programas de capacitación docentes están severamente desorientados, sino que principalmente el sistema de formación docente constituidos por los ISP y las facultades de educación de las universidades, atraviesan por una crisis cuyos inicios tienen no menos de 20 años de

---

<sup>27</sup> Ministerio de Educación IV EN; 2004.

antigüedad. b) Los síntomas más ostensibles de esta crisis son el pedagogismo que afecta los centros de formación magisterial y su complemento el gremialismo corporativista. El pedagogismo consiste en la tendencia a construir planes de estudio de los centros de formación docente concediendo un 70 % de las horas de clase a los cursos pedagógicos que contienen el cómo de la educación y solamente un 30 % a los cursos sobre disciplinas científicas especializadas que constituyen el qué de la educación; los profesores son formados durante cinco años para que intenten enseñar lo que estrictamente no saben<sup>28</sup>.

La publicación de la DINFOCAD también ofrece una amplia visión del panorama docente acerca del ejercicio de éste, donde los criterios a aplicarse como primera prioridad para un buen desempeño profesional son la vocación docente, el compromiso con la tarea educativa de los niños y las cualidades éticas y morales. La segunda prioridad lo constituyen los criterios técnicos profesionales, entre los cuales destacan: el dominio de tecnologías y didácticas más actualizadas; el conocimiento actualizado a desarrollar; la programación e implementación curricular<sup>29</sup>.

Al revisar investigaciones en relación a la provincia de Azángaro se ha encontrado del proyecto Musuq Yachay de CARE, el informe final que presenta conclusiones en referencia al desempeño profesional en los docentes, indican que los resultados obtenidos en ellos no fue tan

---

<sup>28</sup> Piscoya Hermoza Luis; 2005

satisfactoria; porque más allá de la aplicación de la metodología de enseñanza de educación bilingüe intercultural, se identificaron muchas más falencias en su desempeño pedagógico que logros. El 100 % de docentes conocen qué es la interculturalidad y qué busca la interculturalidad, aunque no haya uniformidad en la forma de hacerlo. Los docentes comprenden las ventajas de la educación bilingüe e intercultural facilitando al niño el aprendizaje tanto del quechua como del castellano y su desempeño en esas lenguas con fluidez y seguridad<sup>30</sup>.

#### **2.1.4. ESTADO DE LA CUESTIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Si bien en los últimos años se han perfilado discusiones entre los entendidos del tema, no es el caso ahora de juzgar, sobre el modelo de educación intercultural bilingüe que toma en cuenta la realidad lingüística y cultural de los niños; la misma que sustituye al modelo de asimilación de poblaciones indígenas, afirmando que la política del Ministerio de Educación y ONGs que vienen promoviendo dicho modelo han fracasado<sup>31</sup>.

También de los estudios citados podemos inferir dos maneras de entender la "comprensión del conocimiento de matemática", como un proceso mental

---

<sup>29</sup> Ministerio de Educación-DINFOCAD; Resultados de encuesta a docentes, 2002.

<sup>30</sup> CARE Peru Yachay, Informe 2001.

<sup>31</sup> No consideran que las pruebas de Evaluación Nacional son injustas con las poblaciones indígenas que económicamente son los más desfavorecidos si el peso de los factores externos al logro escolar dan cuenta del 70 % de esos logros; no ofrecen igualdad de oportunidades para todos los niños y no apuestan por la equidad, trabajan con perspectivas donde se han olvidado al individuo y adquiere mas relevancia el ente grupal, donde predomina la curva normal sin dar cabida al análisis individual. Porque parten del supuesto que el sistema educativo en su conjunto debe asegurar aprendizajes únicos, sin considerar las desigualdades o brechas producidas por las diferencias económicas, étnicas y culturales (meten en un mismo saco realidades absolutamente distintas.)

o como competencia<sup>32</sup>. Estos dos puntos de vista responden a concepciones epistemológicas que, como mínimo, son divergentes, por no decir que están claramente enfrentadas. Los enfoques cognitivos en la didáctica de las matemáticas en el fondo entienden la comprensión como "proceso mental". En cambio los posicionamientos pragmatistas del enfoque ontosemiótico (EOS) llevan a entender de entrada, la comprensión básicamente como competencia y no tanto como proceso mental; es decir, se considera que un sujeto comprende un determinado objeto matemático cuando lo usa de manera competente en diferentes prácticas.

Igualmente con frecuencia los estudios citados en acápites anteriores en un marco de la investigación didáctica se han centrado, en estudios descriptivos aislados y en ciertos casos proporcionan explicaciones de las dificultades y factores condicionantes del aprendizaje de la matemática. Sin embargo, consideramos necesario abordar de manera sistemática, los aspectos del desarrollo de la propuesta de intervención en el aula de educación intercultural bilingüe-EIB que no ha sido abordado en investigación alguna, para describir y explicar la educación matemática con un modelo teórico complejo, potente y útil como es el enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática (EOS).

---

<sup>32</sup>Godino Díaz Juan, 2000 y Font Vicent, 2001

## **2.2. BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1. PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN**

La filosofía de la matemática actual ha dejado de preocuparse tan insistentemente como en la primera mitad del siglo sobre los problemas de fundamentación y definición de la matemática; especialmente tras los resultados de Gödel<sup>33</sup> a comienzos de los años 30; de ahí hasta ahora, no existe una idea concluyente, sobre la definición de matemática.

#### **2.2.2.1. FILÓSOFOS INFLUYENTES EN LA DEFINICIÓN DE MATEMÁTICA**

##### **A. LA MATEMÁTICA SEGÚN ARISTÓTELES**

Aristóteles define mathematikà (μαθηματικά) como los objetos de las ciencias matemáticas, de las demostraciones y proposiciones matemáticas. Las ciencias matemáticas no se restringen sólo a la aritmética o a la geometría; sino que comprenden también la astronomía, la óptica y la armonía, sin excluir una especie de matemática general. Es decir, un grupo de proposiciones comunes a las diferentes disciplinas matemáticas particulares; ejemplos de estas proposiciones son: “si de cantidades iguales se sustraen cantidades iguales, los restos son iguales”; “si cuatro términos guardan proporción entre sí, el producto de los medios es igual al producto de los extremos” y otros. Por lo tanto se debe entender

---

<sup>33</sup> Kurt Gödel fue un lógico, matemático y filósofo austriaco americano; reconocido como uno de los más importantes lógicos de todos los tiempos, el trabajo de Gödel ha tenido un impacto inmenso en el pensamiento científico y filosófico del siglo XX y se le conoce mejor por sus dos teoremas de la incompletitud, publicados en 1931 a los 25 años de edad, un año después de finalizar su doctorado en la Universidad de Viena. Al igual que otros pensadores como Russell, Whitehead y Hilbert intentó emplear la lógica y la teoría de conjuntos para comprender los fundamentos de la matemática. (Nace 28 de abril, 1906 Austria-Hungría ahora República Checa y muere el 14 de enero, 1978 Princeton, New Jersey)

por “mathematikà” números, figuras, fenómenos celestes, ópticos y acústicos, cantidades y relaciones matemáticas generales.<sup>34</sup>

## **B. LA MATEMÀTICA SEGÙN DESCARTES**

Descartes<sup>35</sup> en su obra *Principia Philosophiae* publicado el año 1644 quedó impresionado por el contraste que se daba entre la ciencia de la matemática y la filosofía; el afirmaba que el campo filosófico era discorde, desunido, controvertido e incierto; en cambio en la matemática no había discordia alguna, sino certeza y unanimidad plena; pero esta privilegiada condición se debe al método con que son tratadas y este método es el que sigue un procedimiento deductivo. Entonces ubica la determinación ontológica del mundo en la extensión que viene a ser para él idéntica a la espacialidad. Además considera que el término para designar la naturaleza de un ente cualquiera es el de substancia.

Por esto, dice que la extensión es lo que constituye el verdadero ser de la substancia corpórea que llamamos mundo. Y la extensión es aquella estructura de la materia que presupone todas las demás determinaciones de la substancia; principalmente la división, la figura y el movimiento; pues éstas sólo son concebibles como modos de la extensión. Del mismo modo el color, el peso, la

---

<sup>34</sup> Elisabetta Cattanei, sugiere prestarle atención al hecho de que no todos los números y no todas las figuras de que se habla en la metafísica, son objetos matemáticos que por definición, no son pasibles de operaciones y que por consiguiente, no forman objetos de ciencia matemática alguna. Pero es decisivo que lo que es matemático lo sea “a partir de las ciencias” solo donde y en la medida en que números y figuras se consideren en este contexto, se trata de auténticas entidades matemáticas. Artículo publicado en la revista de Filosofía Aretè, N° 1 PUCP 2000:7-8.

<sup>35</sup> Citado por Martínez Miguèlez M. en el artículo: Naturaleza y aplicabilidad de los modelos matemáticos, él analiza los rasgos básicos gnoseológicos y ontológicos de la matemática como creaciones ideales de la mente humana y de la compleja naturaleza de las realidades de nuestro universo con la intención de clarificar su nivel de aplicabilidad para comprenderlas por medio de los contenidos programáticos que transmiten las disciplinas académicas.

dureza, el sonido y otras cualidades o propiedades que pueden tener los cuerpos son totalmente secundarios para él.

También Descartes menciona que un cuerpo puede retener su cantidad aumentando la longitud y disminuyendo la latitud o viceversa; que la extensión es la que constituye el ser de la “res corpórea” porque es divisible, configurable y móvil de diversas maneras mientras permanece constante, y esa constancia es el verdadero ser de ella. Lógicamente el método para el estudio de esta realidad, la única realidad física existente es el método de la matemática, y más concretamente el de la geometría; ya que todas las cosas que pueden caer en el conocimiento de los hombres se deducen unas de otras de igual modo que en la geometría; cuya tesis clásica es la mathesis universal.

### **C. LA MATEMÁTICA SEGÚN LUDWIG WITTGENSTEIN**

Entre las diversas cuestiones filosóficas tratadas por Wittgenstein<sup>36</sup> sobresalen las referidas a las matemáticas; se sitúa en el extremo opuesto de las corrientes de tipo platónico-idealista. Plantea el reto de superar el platonismo dominante y por tanto dejar de hablar de objetos matemáticos como entidades ideales que se descubren, y dejar de considerar las proposiciones matemáticas como descripción de las propiedades de tales objetos.

Wittgenstein propone el lenguaje matemático como herramienta, donde las proposiciones matemáticas deben verse como instrumentos, como reglas de

---

<sup>36</sup> Citado en Godino a Wittgenstein 1976, síntesis de la filosofía de las matemáticas de Wittgenstein en su obra: “*Observaciones sobre los fundamentos de las matemáticas*”, “*Investigaciones filosóficas*”, también en diversos apartados



transformación de proposiciones empíricas; argumentó que deberíamos considerar las palabras como herramientas y clarificar sus usos en nuestros juegos de lenguaje. El contraste entre proposiciones descriptivas y proposiciones matemáticas que sirven como reglas de descripción es de la mayor importancia.

Por ejemplo:

- a) Las proposiciones matemáticas se deben distinguir también de las descripciones, ver como instrumentos e indagar sobre sus papeles, sus usos en la práctica. Veremos que su uso característico es como regla de transformación de proposiciones empíricas o, de manera más general, como reglas de representación para encuadrar descripciones.
- b) No debemos perder de vista el hecho de que las palabras numéricas son instrumentos para contar y medir, porque los fundamentos de la aritmética elemental, es decir, el dominio de la serie de números naturales, se basa en el entrenamiento en el recuento. Lo que estamos buscando no es una definición del concepto de número; sino una exposición de la gramática de la palabra número y de los numerales.

Wittgenstein pensó que esta cuestión era engañosa al preguntarse ¿Cuál es el significado de la palabra “cinco”? y su respuesta, aquí no se cuestiona tal cosa, sólo como se usa la palabra cinco. Las expresiones matemáticas tales como “0”, “-2”; “raíz de -1”; “+”; “x”, etc. se toman como nombres de entidades; y al preguntar ¿Qué significan? se reduce a, ¿en lugar de qué están?

- c) Los teoremas geométricos funcionan como reglas para insertar descripciones de formas y tamaños, con objetos y relaciones espaciales haciendo inferencias sobre ellas.

Así podríamos continuar con la lista de filósofos enunciando más citas de cada uno de ellos, como el carácter cuasi empírico de la actividad matemática de Lakatos<sup>37</sup>; pero los mencionados son los más influyentes, porque tienen vigencia y recorre como el pensamiento clásico de la filosofía en la matemática. En consecuencia dos son las conclusiones finales en esta parte de la fundamentación y definición matemática: primero los cambios en el origen, método y justificación de la matemática desde hace siglos están vivos y extendidos; segundo que la matemática esta inmersa en la filosofía y la epistemología general y que sólo en ese contexto puede ser comprendida.

### **2.2.2.2. TEORÍAS SOBRE LA FUNDAMENTACIÓN MATEMÁTICA**

Desde principios del siglo XX los estudiosos han formulado y defendido tres planteamientos ante el problema de la utilidad o conveniencia de una mayor o menor matematización del saber con miras a la aplicación de la realidad. Es decir, se trató de conocer si el modelo matemático capta mejor y explica más

---

<sup>37</sup> **INRE LAKATOS**, en un escrito culminado en 1967 que se rehusó publicarlo con la intención de corregirlo y mejorarlo, enfoca su atención el carácter cuasi empírico de la actividad matemática considerada como un todo, cuando afirma. “según la ortodoxia del empirismo lógico, mientras que la ciencia es a posteriori, sustantiva y falible, la matemática es a priori, tautológica e infalible”. Esta posición empirista que constituirá una de sus dificultades centrales, se encuentra descrita con toda claridad” mientras que una generalización científica se acepta fácilmente como falible, las verdades de la matemática y de lógica parecen ser para todo el mundo necesarias y ciertas. Pero si el empirismo es correcto, ninguna proposición que tenga contenido factual puede ser necesaria o cierta. En consecuencia, el empirista ha de considerar las verdades de la lógica y de la matemática de uno de los dos siguientes modos: o bien ha de afirmar que son verdades no necesarias, en cuyo caso deberá explicar la convicción universal de que lo son, o bien ha de afirmar que no tienen ningún contenido fáctico, y entonces deberá explicar cómo una proposición vacía de todo contenido fáctico puede ser verdadera, útil y sorprendente. Citado en Ribes Nicolás Diego: 1999: 42-43.

adecuadamente la naturaleza y complejidad de una determinada realidad que el hombre tiene frente a sí; en fin de cuentas para eso es la matemática ya que no nació como ciencia pura.

## **A. TEORÍA LOGICISTA DE LA MATEMÁTICA**

La tesis logicista<sup>38</sup> sostiene que la matemática pura es una rama de la lógica y la naturaleza de la verdad matemática no tiene un referente empírico; sino que trata exclusivamente de las relaciones entre los conceptos. Por tanto, este planteamiento no pretende decir nada acerca de la relación con la realidad ni con el mundo de la experiencia; pero piensan que han hecho algo más que axiomatizar las matemáticas existentes, además creen haber derivado toda la matemática de la lógica pura, sin usar ningún supuesto extralógico.

## **B. TEORÍA FORMALISTA DE LA MATEMÁTICA**

La tesis formalista<sup>39</sup> afirma que la matemática pura es la ciencia de la estructura formal de los símbolos iniciándose de la realidad concreta de los signos, cuya solidez de este pensamiento y validez de sus pretensiones de verdad residen en la intuición del signo, y que ésta disfruta de una evidencia privilegiada. Por tanto, este planteamiento sostiene la independencia de la matemática frente a la lógica y

---

<sup>38</sup> Expuesta inicialmente por Gottlob Frege en 1879 en su obra “Escrito Conceptual” y estructurada después por Bertrand Russell en colaboración con Whitehead en su obra “Principia Matemática” (1910-1913) con que reconstruyen toda la matemática clásica a partir de la Lógica.

<sup>39</sup> Punto de vista filosófico por el matemático alemán David Hilbert (1965) cuando afirma, que la condición previa para la aplicación de los razonamientos lógicos es que se de algo a la representación: ciertos objetos concretos, extralógicos, que estén presentes en la intuición en tanto datos vividos de forma inmediata y previa a toda actividad del pensamiento.

que es una ciencia sin presuposiciones donde los objetos del pensamiento matemático son los símbolos mismos, libres de contenido.

Si embargo, esto no dispensa a la matemática de mantener contacto con ciertas intuiciones previas al signo y a la formalización, ya que ésta solo puede ayudar a clarificar; en efecto, el signo siempre es signo de algo, tienen un referente. Puede ser que el signo sea natural, si la relación signo referente está dictada por la naturaleza (humo con fuego, gemido con dolor) o convencional si se debe a una convención social, histórica; no necesaria, como por ejemplo, los signos del lenguaje.

### **C. TEORÍA INTUICIONISTA DE LA MATEMÁTICA**

La tesis intuicionista es la que más subraya como fundamentos de la matemática: la intuición, la evidencia y la aprehensión o intelección inmediatas de la cantidad pura. En opinión de Brouwer<sup>40</sup> la única fuente del conocimiento matemático es la intuición directa de la cantidad pura; prescindiendo de las cualidades y esencia de los seres.

---

Particularmente en las matemáticas, el objeto de nuestro examen son los signos concretos mismos.

<sup>40</sup> Luitzen Egbertus Jan Brouwer (1881-1966), matemático y filósofo holandés graduado en la Universidad de Ansterdan, promovió la escuela matemática Intuicionista como antagónico al formalismo matemático de su época; sostiene que la matemática se puede construir a partir de de lo intuitivamente dado, de lo finito; fformuló el Teorema de Brouwer; demostró la importancia de los espacios cartesianos y sus ideas principales fueron expuestas en su libro "Prueba del Teorema de Jordan para N Dimensiones" en 1912; invirtió mucho tiempo buscando la "Teoría Intuitiva para los Números Reales", a los cuales llamó especies. Este esfuerzo podría considerarse actualmente fuera de lugar: porque no existe una teoría única .

Entonces debemos concluir hasta aquí lo siguiente: Primero, que estas teorías<sup>41</sup> sobre los fundamentos de la matemática tienen un rasgo esencial a todas ellas; el que los objetos matemáticos son de naturaleza ideal. Segundo, que toda aplicación de las formas matemáticas de naturaleza ideal a la realidad de la experiencia, supone imprimir estas formas sobre ella o introducirla en un modelo o molde conceptual preestablecido. Y finalmente preguntarnos de si toda matematización no tendría que ser considerada como una idealización de nuestra realidad empírica.

### **2.2.2.3. PENSAMIENTO RELACIONAL Y MATEMÁTICAS**

En Piaget<sup>42</sup> encontramos los procesos constituyentes de la reversibilidad del pensamiento, las dos formas relacionales de matemática. Por su parte Polya en el año 1984 recoge los procesos de análisis y síntesis como parte integrante de la estrategia para resolver problemas. Ambos procesos, adaptados por el autor de su texto original, son descritos de la siguiente forma: “buscamos de qué antecedentes se podría deducir el resultado deseado; después, cuál podría ser el antecedente de este antecedente, y así sucesivamente; hasta que pasando de un antecedente a otro encontremos finalmente alguna cosa conocida o admitida como cierta. Dicho proceso lo llamamos análisis, solución hacia atrás o razonamiento regresivo. En la síntesis por el contrario, invirtiendo el proceso

---

<sup>41</sup> Cuando se habla de los intentos más importantes de una reorganización euclídea perfecta de la matemática clásica, queda omitido el intuicionismo, porque este nunca intentó una reorganización sino una mutilación, porque no todos los teoremas de la matemática intuicionista son teoremas de la matemática clásica. Es en este sentido que Lakatos se equivoca al describir el intuicionismo como una simple mutilación de la matemática clásica. Mientras que el logicismo de Russell y el formalismo de Hilbert consideraban como tarea suya la justificación del total de la matemática clásica, el intuicionismo de Brouwer estaba dispuesto a arrojar por la borda aquellas partes de la matemática clásica que aunque importantes no cumplieran sus estándares de justificación. Citado en Ribes Nicolás Diego, 1999: 50).

partimos del último punto alcanzado en el análisis del elemento ya conocido o admitido como cierto. Deducimos que en el análisis le precedía y seguimos así hasta que, volviendo sobre nuestros pasos lleguemos finalmente a lo que se nos pedía. Dicho proceso lo llamamos síntesis, solución constructiva o razonamiento progresivo”<sup>43</sup>

La mayoría de los procedimientos de demostración en matemáticas tienen por objeto la verificación de una proposición del tipo  $A \rightarrow B$ . El método progresivo-regresivo<sup>44</sup> es asimilable a un gran laberinto de ideas que tiene comienzo en A y salida en B; estableciendo un camino de conexión posiblemente de entre muchos, que se recorre simultáneamente de A hacia B y de B hacia A. Al tratar de determinar cómo llegar a la conclusión de que B es verdadero, usamos el proceso regresivo; en tanto que, cuando hacemos uso de la información contenida en A estamos usando el proceso progresivo. Toda situación problemática resoluble en el ámbito de las matemáticas precisa establecer relaciones por medio de analogías y metáforas. Esta necesidad se hace patente en ámbitos muy diferentes y constituye una característica que hace de la matemática una ciencia, que trata de las relaciones<sup>45</sup> y pueden establecerse entre variables y hechos cuantificables. Así mismo la inducción, deducción, generalización, particularización, abstracción son procesos que forman parte del razonamiento en matemáticas e implican poner en relación situaciones reales o hipotéticas<sup>46</sup>.

---

<sup>42</sup> Piaget, J. Introducción a la epistemología genética. El pensamiento matemático, Editorial Paidós, México 1987.

<sup>43</sup> Polya G. Cómo plantear y resolver problemas Editorial Trillas México 1984: 134.

<sup>44</sup> Solow D. Como entender y hacer demostraciones en matemáticas Editorial Limusa México 1992.

<sup>45</sup> Alsina C., Burgués, C., Fortuny, J.M., Gimenez, J. y Torra, M. Enseñar matemática, editorial Graó Barcelona España, 1992.

<sup>46</sup> Polya 1984; Schoenfeld citado en Davis y Hersh 1989; Guzman 1997.

La forma en que tienen lugar los procesos relacionales que hemos visto operar en objetos matemáticos pueden identificarse como procesos en el que las relaciones son establecidas; apoyándose en las situaciones de partida, datos o causas; tal como ocurre en la síntesis y en el proceso progresivo o bien apoyándose en las situaciones finales, resultados o efectos; como ocurre en el análisis y en el proceso regresivo.

Ahora bien, encontramos que ambos procesos que pueden formularse explícitamente o no; no son independientes uno de otro, sino que tanto en el proceso de análisis<sup>47</sup> como en los pasos regresivos de demostración; el retroceso continuado de un antecedente a otro sería inútil si no fuera porque en el último antecedente encontrado se reconocen las situaciones o condiciones de partida.

De igual forma el proceso de síntesis como los pasos progresivos de demostración, se establece de forma pertinente sólo cuando las situaciones finales presiden el objetivo del recorrido progresivo. Desde esta perspectiva, encontramos que ambos procesos se dan también en otras ocasiones no vinculadas con la demostración. Para referirnos a ellos llamaremos proceso en modo directo a todos aquellos pasos relacionales en los que las relaciones son establecidas; apoyándose en las situaciones de partida, datos o causas. Llamaremos proceso en modo inverso a todos aquellos pasos relacionales en los que las relaciones se establecen apoyándose en las situaciones finales, resultados o efectos.

---

<sup>47</sup> Polya 1984: 174.

#### **2.2.2.4. LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACION PRIMARIA<sup>48</sup>**

En la educación básica del Diseño Curricular Nacional se ha encontrado una conceptualización de la matemática de manera genérica e imprecisa en rigor; es el caso cuando se presenta la siguiente afirmación: se aprende matemáticas para entender el mundo y desenvolverse en él; comunicarnos con los demás, resolver problemas y desarrollar el pensamiento lógico. Desde este punto de vista la enseñanza de la matemática en el marco de la educación básica regular se plantea como propósitos, el desarrollo del razonamiento, la comunicación matemática y la resolución de problemas<sup>49</sup>.

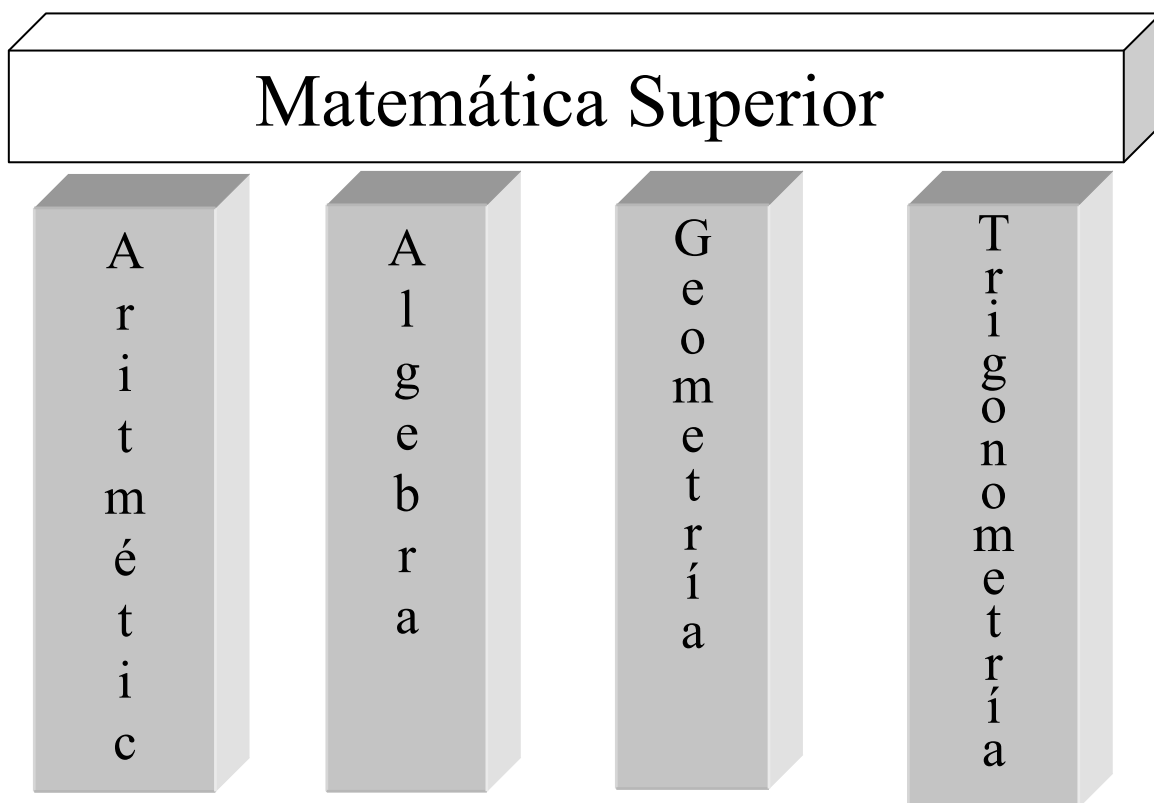
---

<sup>48</sup> Tradicionalmente la matemática se organizaba alrededor de cuatro ramas principales: aritmética, álgebra, geometría y análisis. Y existía la tendencia a considerarla como disciplinas autónomas, aisladas unas de las otras tanto en sus fines como en sus métodos y hasta en su lenguaje como se ilustra en el diagrama N° 1. En la actualidad la matemática se caracteriza fundamentalmente por la unidad que le confiere el lenguaje de la lógica y la teoría de conjuntos, y por su naturaleza estructural constituyen estructuras matemáticas como se ilustra en el diagrama N° 2. Cuyo representante es el grupo matemático francés llamado Nicolas Burbaky, que afirma: “existen tres clases de estructuras fundamentales, las estructuras algebraicas (prototipo es el grupo) las estructuras de orden (como forma principal el reticulado) y las estructuras topológicas referidas a las transformaciones continuas”.

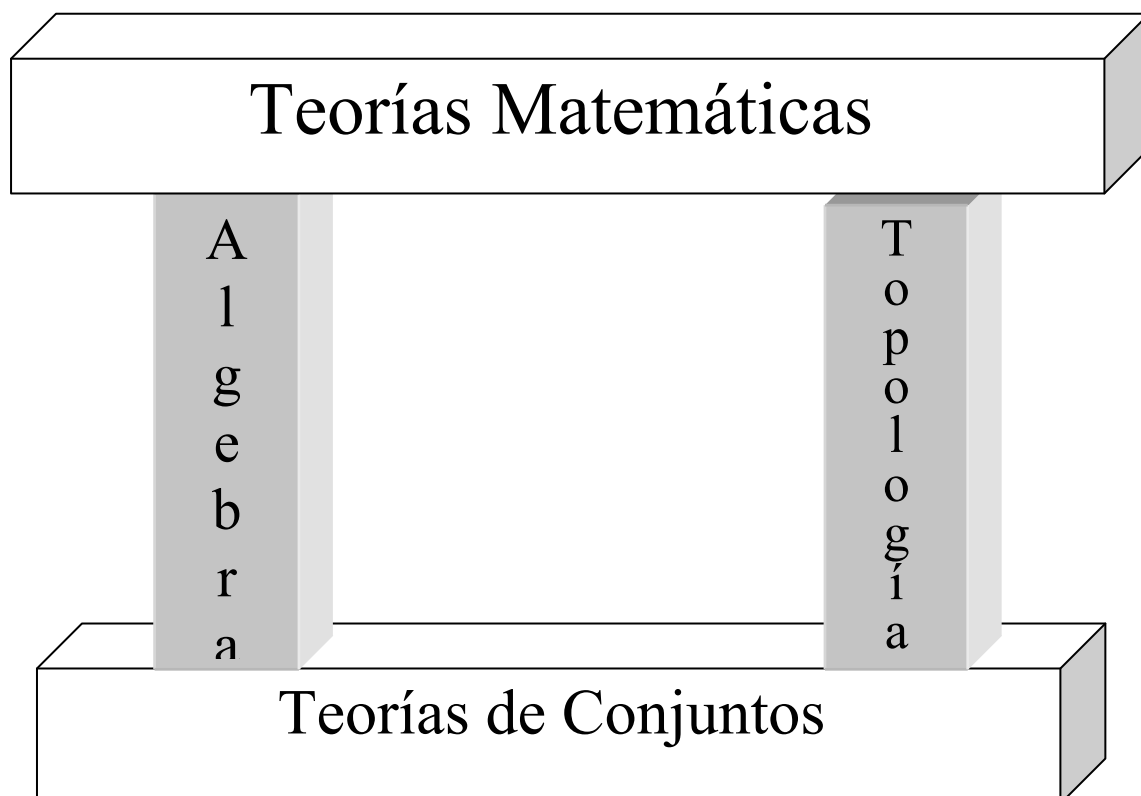
<sup>49</sup> M.E. Diseño Curricular nacional-DCN: 122-123.



**DIAGRAMA Nº 1: CONCEPTUALIZACIÓN TRADICIONAL DE LA MATEMÁTICA**



**DIAGRAMA Nº 2: CONCEPTUALIZACIÓN ACTUAL DE LA MATEMÁTICA**



En el estudio partimos de la concepción que la matemática es una ciencia<sup>50</sup> y al preguntarnos ¿qué clase de ciencia es?; con seguridad respondemos que no es experimental, porque no trabaja en laboratorios y cuyo objetivo es el de establecer relaciones de diversos tipos<sup>51</sup>. Estas relaciones que implican operaciones formales tienen lugar entre objetos reales o no; y se traducen a través de un lenguaje simbólico, que le es propio a modelos que las generalizan y representan, desde los cuales las situaciones de partida se obtienen por particularización.

Además, basándonos en el análisis del método de demostración progresivo-regresivo por Salow (1992) y en algunas estrategias de resolución de problemas propuesta por Polya (1984) identificamos dos modos de establecer las relaciones:

- a)** Cuando las relaciones progresan desde los datos, situaciones de partida o condiciones suficientes. En general desde las causas en la búsqueda de las soluciones a las situaciones finales o hacia los efectos.
- b)** Cuando las relaciones se dan desde las situaciones necesarias (efectos), a las situaciones de partida o condiciones suficientes (causas). En general este progresa en sentido contrario al anterior.

---

<sup>50</sup> Bunge Mario, en la clasificación de las ciencias generales y particulares y ésta en formales y factuales, etc. afirma que la matemática es una ciencia particular, pura o formal que se ocupa de los hechos, cuyos objetivos son las formas e ideas que aplican el proceso deductivo; que sus enunciados son relacionados entre signos y tienen como método la lógica para demostrar o probar rigurosamente los teoremas propuestos. En su libro la “Investigación Científica y Epistemología de las ciencias”.

<sup>51</sup> Ibid., Alsina y otros, 1992.

### 2.2.2.5. PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La educación matemática como campo de investigación es aún joven; sin embargo, es fuente de muchos estudios con métodos y paradigmas variados; este aspecto es consecuencia de que recibe aportes de diversas áreas como la psicología, pedagogía, filosofía, matemáticas e historia de las ciencias; entre otras. Tal variedad de contribuciones hace que afloren distintas facetas y consideraciones dinámicas entre la teoría y la práctica en educación matemática<sup>52</sup>; así mismo hay enriquecimiento con las interacciones que se establecen en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, como consecuencia de la múltiple conexión en la educación matemática.

Pese a estos matices, la investigación en educación matemática tiene dos propósitos principales<sup>53</sup>: uno puro, a fin de entender la naturaleza del pensamiento matemático, la enseñanza y el aprendizaje y otro aplicado, a fin de usar tales comprensiones para mejorar la instrucción de las matemáticas. Estos propósitos están enmarcados dentro de un conjunto de ideas, conocimientos, procesos, actitudes y, en general de actividades implicadas en la construcción, representación, transmisión y valoración del conocimiento matemático que tiene lugar con carácter intencional<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Torralbo et al., 2001

<sup>53</sup> Shoenfeld, 2000; p. 41

<sup>54</sup> Rico y Sierra, 2000, p. 79

La educación matemática ha sido desarrollada como una disciplina académica estudiada en las universidades<sup>55</sup>, y éste debe centrarse en el desarrollo del poder matemático, lo que significa el desarrollo de habilidades relacionadas con los siguientes aspectos: la comprensión de conceptos y métodos matemáticos, el descubrimiento de relaciones matemáticas, el razonamiento lógico y la aplicación de concepto, métodos y relaciones matemáticas para resolver una variedad de problemas no rutinarios<sup>56</sup>.

Resulta difícil negar las afirmaciones que hace Schoenfeld en el texto anterior pero lo que parece más complejo es delimitar los caminos concretos a través de los cuales esa meta puede lograrse. Es decir, el problema es cómo hacer posible que en las aulas esté presente el descubrimiento del razonamiento matemático, sobre todo si tenemos en cuenta que no existe sólo una forma de pensar matemáticamente, algo que se comprende mejor si se consideran algunos estudios que han revisado el modo en que la matemática está presente en la vida cotidiana.

Los planteamientos de la llamada nueva matemática introducen por primera vez en los currículos; contenidos vinculados con el razonamiento, pero con el objetivo de acceder al conocimiento matemático mediante el descubrimiento de estructuras comunes. Sin embargo lo que debía ser un medio se convirtió en un fin en sí mismo, que al no producir el resultado buscado pasó a ser abandonado. Con ello también se abandona una importante fuente de recursos para abordar

---

<sup>55</sup> Kilpatrick, 1994

<sup>56</sup> Schoenfeld, 1989, p. 86.

las cuestiones de razonamiento durante la etapa infantil que pasan a ser tratadas en el contexto de los conocimientos concretos, fundamentalmente el número.

Por consiguiente en esta investigación se muestra cómo la matemática presenta una demanda relativa a dos tipos de problemas; que diferenciamos y son abordables en la educación primaria y permiten retomar las ideas antiguas y modernas del edificio de la matemática como parte de las estrategias de razonamiento, en el marco de la concepción de la matemática como una ciencia que precisa establecer relaciones entre datos y hechos.

## **2.2.2. RENDIMIENTO ESCOLAR Y APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA**

### **2.2.2.1. CONCEPTO DE RENDIMIENTO ESCOLAR**

Según el Diccionario de la Real Academia de la lengua española, el rendimiento tiene varias acepciones: a) rendición, fatiga y cansancio; b) obsequios a expresión de la sujeción a la voluntad de otro, en orden a servirle o complacerle; c) producto que rinde o da una persona.

Aplicado a la educación podría tomarse en toda la extensión de la palabra, de ahí que, el rendimiento escolar es un fenómeno multicasual que preocupa a los estudiosos desde hace muchos años y por lo mismo su planteamiento debe ser multivariado<sup>57</sup>. Por consiguiente, asumimos en la presente investigación que el rendimiento académico es un fenómeno que involucra muchas variables.

---

<sup>57</sup> Solórzano Domínguez, Nubia. 2001. Manual de actividades para el Rendimiento Académico. Editorial TRILLAS México 2001. Pág.15

Hablar de rendimiento académico<sup>58</sup> es hablar de una conducta en un determinado contexto, ésta se construye al igual que la manera de interpretar y significar la realidad, pero se da a partir de la interacción dialéctica con otros sujetos y con la naturaleza. En tal virtud el problema no es sólo del que aprende, de lo que aprende, ni de cómo lo aprende; sino del que enseña, de lo que enseña (porqué y para qué) y de cómo lo enseña.

El niño y niña construye su aprendizaje en el ínter juego dialéctico con el contexto que es fundamental en lo social. Por otro lado, hay que partir de que el rendimiento escolar es uno de los indicadores del aprendizaje del niño frente a demandas específicas de la institución educativa que implica un escenario previamente montado por el sistema educativo; para indicar a través de calificaciones, parámetros o evaluaciones convencionales cuanto comprende un alumno acerca de un objeto matemático particular<sup>59</sup>.

Para Reyes<sup>60</sup> el rendimiento escolar es un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el alumno; por ello el sistema educativo brinda tanta importancia a dicho indicador. En tal sentido el rendimiento se convierte en una tabla imaginaria de medida para el aprendizaje logrado en el aula, que constituye el objetivo central de la educación; sin embargo en el rendimiento intervienen muchas otras variables externas al sujeto como: la calidad del maestro, el ambiente de clase, la familia, el modelo educativo, etc. y variables psicológicas internas como: la actitud

---

<sup>58</sup> Pichon Riviere, 1985; Ana P de Quiroga, 1984, 1991; J. Racedo, 1997; Citado en Mejía M. E. 1988.

<sup>59</sup> Solórzano Domínguez, Nubia. 2001. Manual de actividades para el Rendimiento Académico. Editorial TRILLAS México 2001. Pág.15.

<sup>60</sup> T. Y. 2002

hacia la matemática, la inteligencia, la personalidad, el autoconcepto del niño, la motivación y otros. También es pertinente dejar establecido que el aprovechamiento escolar no es sinónimo de rendimiento escolar; sino que es resultado del proceso enseñanza aprendizaje, que es responsabilidad tanto del que enseña como del que aprende.

Durante los últimos 40 años investigadores educacionales, alrededor del mundo han buscado desentrañar los factores que explican los resultados escolares, que fueron medidos por el logro de aprendizaje de sus alumnos. Actualmente existe amplio consenso entre especialistas acerca de la naturaleza y el poder explicativo de estos factores como el entorno familiar de los alumnos; localidad de la comunidad donde residen y la efectividad de la escuela. Por lo que esta investigación examina y explica el conjunto de factores agrupados en el modelo de educación intercultural bilingüe que aplican en el desempeño docente sobre el rendimiento escolar en los niños de primaria rural.

#### **2.2.2.2. FACTORES ASOCIADOS AL RENDIMIENTO ESCOLAR**

Los factores asociados al rendimiento se entienden de modo operacional en el presente estudio, como el número de sub unidades en la escala estandarizada de incremento o reducción debido a la presencia de esta variable específica llamada factor asociado denominado educación matemática en el modelo pedagógico EIB.

En muchos estudios se ha identificado una docena de factores asociados con el rendimiento por ejemplo, la relación entre las variables de la escuela, del aula y las variables del sistema macro. También se tiene influencias de las variables de insumo y de las variables de proceso en el rendimiento escolar, cuyos estudios podemos citarlos<sup>61</sup>:

También estos factores podemos clasificarlos en dos alterables y no alterables; el alterable que es motivo del presente estudio son los que están sujetos a intervenciones de políticas educativas, por ejemplo las características de la escuela, materiales educativos, características del profesor, prácticas pedagógicas y administración, experiencias de los estudiantes. Y los no alterables que son difícilmente afectados por políticas educativas dentro de esta podemos citar los estados de salud, de nutrición y la estructura socio económica.

Por lo tanto, en la investigación hemos asumido que el rendimiento escolar está identificado con las variables de la escuela-aula y con la clasificación de variables alterables que implica el dominio de las capacidades del área lógico matemática; además él que se conceptúa como la culminación del aprendizaje logrado por los niños del tercer y cuarto grado de primaria rural quechua, que le corresponde el

---

<sup>61</sup> La importancia de la escuela y lo que sucede en el aula, indica que la percepción que tienen los alumnos de un clima favorable en el aula, por si solo, influye mas en los aprendizajes que el efecto combinado de todos los demás factores. Igualmente el índice y su análisis a partir de la información recogida muestra que esta variable cambia al interior de cada escuela y entre escuelas para cada país. Una primera apreciación respecto de las gradientes de rendimiento en matemática señala que un incremento en el promedio de años de escolaridad de los padres (estimada en 9.3 años en el estudio) redundo en un aumento en los rendimientos de sus hijos. Situación que se hace más manifiesta en la medida que los países tienen una mayor diversidad en sus niveles de escolaridad. El estudio puso en evidencia que en la región, aquellos alumnos que cursaron educación preescolar tuvieron resultados académicos ligeramente más altos respecto de quienes no la tuvieron, lo que queda más de manifiesto en el caso del lenguaje. Sin perjuicio de lo anterior, es importante señalar que dicho comportamiento no fue estadísticamente significativo para toda la región. El estudio de Cueto y Díaz indica que los estudiantes de primer grado de primaria en escuelas estatales de Lima Metropolitana que asistieron a un CEI o a un PRONOEI obtuvieron mejores calificaciones en lenguaje y matemáticas que aquellos que no lo hicieron, siendo el efecto de los CEI mayor que el de los PRONOEI. Por su parte, el estudio de Díaz encuentra que niños y niñas de 8 años de varios distritos del país en escuelas estatales y no estatales presentan menor retraso escolar y muestran mejor desempeño en matemáticas y lenguaje si asistieron a un CEI.



modelo OUTPUT por la prueba de rendimiento de matemática. En la aplicación de este modelo, se controla el efecto de influencia de otras variables denominadas factores asociados al rendimiento, como las características de la Institución Educativa multigrado, número de docentes y de niños.

### **2.2.2.3. APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ESCOLAR**

La trascendencia del aprendizaje en la educación es algo evidente por sí mismo; ya que todo lo que el hombre hace o puede hacer es resultado del aprendizaje. Esta ha sido abordado fundamentalmente desde dos grandes paradigmas: el conductista y la psicología cognitiva contemporánea. Además, siguiendo el resultado de la investigación psicológica se precisa que todo aprendizaje pasa por la actuación del sujeto que es producto de una experiencia y depende de factores externos (estímulos) así como los factores internos (procesos mentales).

Los conductistas y neoconductistas como Skinner y Gagne sostienen el predominio causal de los factores externos, que los facilitan y promueven. En cambio, los psicólogos de la cognición como Ausubel, Titone, Vigotsky, Bruner y Piaget sostienen el predominio causal de los factores internos, que difiere en la interpretación de la casualidad de las experiencias de aprendizaje.

Vigotsky concibe el aprendizaje como un proceso social necesario y universal en el desarrollo de las funciones mentales específicamente humanas. Esta concepción acerca de la relación del aprendizaje con el desarrollo tiene sus

antecedentes en las tesis respecto al origen social y la estructura mediatizada de las funciones mentales superiores; sobre esta base Vigotsky formuló el concepto de zona de desarrollo próximo, esencial para la comprensión del problema que se plantea, y las alternativas de solución propuestas. Es decir; plantea un modelo psicológico del desarrollo humano donde el contexto cultural y social juega un papel principal en el aprendizaje; le despierta una serie de procesos evolutivos internos capaces de operar cuando el niño está en interacción con la persona del entorno (padres, profesores, compañeros, etc.)

Por su parte Ausubel cuando se refiere a la memoria plantea que en el aprendizaje significativo receptivo las nuevas ideas se relacionan con las antiguas; es decir que éstas funcionan como inclusores sirviéndoles de anclaje a las primeras. Y cuando se refiere a la organización de los conocimientos afirma: a medida que el conocimiento avanza los conceptos se van diferenciando progresivamente y al aumentar la diferenciación debe aplicárseles la reconciliación integradora, que es un nuevo nivel de diferenciación.

Entonces, Bruner y Piaget han orientado su investigación hacia el desarrollo de la persona; pero Bruner ha insistido en los procesos de representación motora, icónica y simbólica. Mientras que Piaget trabajó de modo más integral la evolución de los diversos procesos del psiquismo humano.

Para Frisancho<sup>62</sup> el aprendizaje es como un proceso activo, donde el alumno elabora y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el docente y entorno. Las implicancias educativas de este modo de concebir nos llevan a reeditar el rol del maestro (actor social) ante el aprendizaje del alumno; también nos lleva a valorar la importancia de las relaciones que el individuo mantiene con sus semejantes (actores sociales) desde su nacimiento, ya que en estas interacciones ocurren los aprendizajes.

En consecuencia, la tesis de Vigotsky precisada en párrafos anteriores constituye el núcleo teórico de la presente investigación, donde es posible articular el modelo teórico coherente a las hipótesis y resultados experimentales de otras corrientes de la Psicología Cognitiva y de la teoría de la Personalidad, como referentes en el estudio del aprendizaje. Estos aportes de la psicología cognitiva se centran en una concepción probada experimentalmente acerca de cómo debe organizarse el aprendizaje de la matemática; en particular el tránsito de lo concreto a lo abstracto. Una metodología del trabajo en grupo que favorece a un aprendizaje eficiente, donde se crea un clima de libertad; en la que los niños actúan sólo si están realmente motivados y no con el fin de conseguir un promedio o de evitar un castigo. El tránsito de una etapa a otra se produce cuando los niños demuestran estar preparados para razonar en forma abstracta, y finalmente, el trabajo del profesor se reduce a ser guía o facilitador.

---

<sup>62</sup> Frisancho S. 1996

#### **2.2.2.4. PENSAMIENTO Y RENDIMIENTO ESCOLAR**

El pensamiento ha sido definido como si ocurriese en dimensiones distintas a la objetiva. El pensar estaría conformado por procesos internos no susceptibles de observación; esta barahúnda<sup>63</sup> metodológica fue superada por las teorías de Skinner y Vigotsky.

Vigotsky afirma que la psicología asocianista acepta que el pensamiento y la palabra están unidas por vínculos externos, semejante a lo existente entre dos sílabas sin sentido como palabra sin sonido; también reconoce a la psicología gestáltica que introdujo el vínculo estructural entre ambos (pensamiento y palabra), pero no explica las relaciones específicas de éstas. De lo que infiere la relación entre pensamiento y palabra como un proceso vivo, ya que el pensamiento nace mediante las palabras, porque una palabra desprovista del pensamiento es algo muerto<sup>64</sup>.

Skinner propuso la introducción de estímulos objetivos en la cadena de respuestas del pensar. Y Vigotsky enfatizó la paulatina intervención de instrumentos en la estructuración de la conducta del pensar, el lenguaje; no obstante estas definiciones caracterizan al pensar como una autogeneración de

---

<sup>63</sup> Esta cconfusión grande.

<sup>64</sup> Vigotsky ;1973: 228

estímulos con muchas similitudes a los estímulos internos, de las definiciones mentalistas<sup>65</sup>.

Por su parte Piaget con la psicología genética desarrolla una concepción sobre el pensamiento como un sistema organizado que se construye a partir de las interacciones del sujeto con su medio físico y social. Aporta la idea de que los conocimientos adquiridos en un individuo son fruto de los sucesivos procesos de asimilación y acomodación, que en él ocurren. De este modo, cada individuo construye su propio conocimiento y aprende según los esquemas mentales de los que dispone.

Piaget ha demostrado que los niños piensan en forma diferente a los adultos. Esto resulta obvio para cualquier maestro, sin embargo, con frecuencia encontramos en textos de estudio y programas escolares razonamientos complejos que no están dosificados y adecuados al desarrollo del pensamiento de los niños.

Bruner afirma que la mente es un desarrollo asistido siempre desde fuera, dado que una cultura, sobre todo si es avanzada, trasciende los límites de la competencia individual y las posibilidades de desarrollo individual que son por definición mayores de lo que cualquier persona aislada haya podido adquirir previamente<sup>66</sup>.

Por consiguiente, en la investigación se asume la tesis del pensar como el despliegue de varias conductas implícitas y manifiestas que ponen al niño y niña

---

<sup>65</sup> Vigotsky ; 1973: 150

en cierta orientación con respecto a un complejo estimulativo, a partir del cual éste podrá hacer ciertas actividades. Cabe precisar que el uso de generalizaciones verbales no presupone un dominio precoz del pensamiento abstracto; porque el uso temprano de palabras, que en el pensamiento adulto equivalen conceptos no implica que el niño haya dominado la técnica del razonamiento abstracto; además las operaciones mentales del niño y del adulto son completamente diferentes, aunque ambos pueden usar una misma palabra para referirse a un mismo objeto.

#### **2.2.2.5. COMPRENSIÓN Y CONOCIMIENTO EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR**

En el enfoque ontesemiótico-EOS- se identifica dos maneras de entender la comprensión como proceso mental o competencia. Estos dos puntos de vista responden a concepciones epistemológicas que, como mínimo son divergentes, por no decir que están claramente enfrentadas. Los enfoques cognitivos en la didáctica de las matemáticas, en el fondo entienden la comprensión como proceso mental. Los posicionamientos pragmatistas del EOS, en cambio llevan a entender de entrada, la comprensión básicamente como competencia y no tanto como proceso mental; es decir se considera que un sujeto comprende un determinado objeto matemático<sup>67</sup> cuando lo usa de manera competente en diferentes prácticas.

---

<sup>66</sup> Bruner ; 2001: 160

<sup>67</sup> Objetos matemáticos no son solo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la cual hablamos, sea real, imaginaria o de cualquier otro tipo, que interviene de algún modo en la actividad matemática. (Godino 2000, Font 2001).

Ahora bien, el hecho de considerar que las funciones semióticas tienen un papel esencial, en el proceso relacional entre entidades o grupos de ellas que se realiza en las prácticas matemáticas (dentro de un determinado juego de lenguaje); permite entender en el EOS la comprensión, también en términos de funciones semióticas. Ya que hablar de conocimiento equivale a hablar del contenido de una función semiótica, resultando una variedad de tipos de conocimientos en correspondencia con la diversidad de funciones semióticas que se pueden establecer entre las diversas entidades introducidas en el modelo.

### **2.2.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DE LA COGNICIÓN MATEMÁTICA**

En este acápite se presenta una síntesis de los supuestos y nociones teóricas que constituyen el EOS<sup>68</sup> de la cognición matemática. Dicho enfoque se ha tomado como el principal referente teórico de la investigación, para evaluar la idoneidad en los modelos pedagógicos de la educación primaria rural quechua.

En los siguientes párrafos se comentarán los principales constructos teóricos de este enfoque: sistemas de prácticas, instituciones, procesos, entidades emergentes, configuraciones, atributos contextuales; junto con la noción de función semiótica como entidad relacional básica. Estas nociones teóricas a describir constituyen una respuesta operativa al problema ontológico de la

---

<sup>68</sup> En el modelo del Enfoque Ontosemiotico (EOS) existen concordancias y complementariedades con otros modelos teóricos usados en Didáctica de las Matemáticas. Para lo cual realizó un análisis a los diversos marcos teóricos usados en Didáctica de la Matemática desde el punto de vista del EOS. Concretamente analizó las nociones usadas para describir los fenómenos cognitivos y epistémicos en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD, Brousseau, 1998), Teoría de los Campos Conceptuales (TCC, Vergnaud, 1990), Dialéctica Instrumento – Objeto y Juegos de Cuadros (DIO-JC, Douady, 1986), Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD, Chevallard, 1992) y Registros de Representación Semiótica (RRS, Duval, 1995). Estudio comparativo que se puede leer en Godino, Font, Contreras y Wilhelmi (2006).

representación y significación del conocimiento matemático; al tomar en cuenta el triple aspecto de la matemática como: actividad de resolución de problemas socialmente compartida; lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado.

### **2.2.3.1. SISTEMAS DE PRÁCTICAS OPERATIVAS Y DISCURSIVAS**

Considera la práctica matemática a toda actuación o expresión verbal, gráfica y simbólica realizada por los niños y el profesor para resolver problemas matemáticos; también para comunicar a sus pares la solución obtenida y generalizarla a otros contextos. En el estudio de las matemáticas más que una práctica particular ante un problema concreto interesa considerar los sistemas de prácticas operativas y discursivas, puestas de manifiesto por las personas en su actuación ante tipos de situaciones problemáticas.

El sistema de prácticas realizado por los niños se denomina significado personal y las compartidas por estos con el profesor en el interior del aula de la institución educativa, significado institucional. Con esta formulación del significado<sup>69</sup> el EOS asume los presupuestos de la epistemología pragmatista, al afirmar que las categorías opuestas de sujeto y objeto pasan a un segundo plano; asignándoles un estatus derivado para ceder su lugar privilegiado a la categoría de acción.

---

<sup>69</sup> Significados no son sólo “los sistemas de prácticas”, sino “el contenido de cualquier función semiótica”. Con este uso ampliado de ‘objeto’ y ‘significado’ se requiere, en cada circunstancia, especificar el tipo de objeto o de significado referido para que la comunicación pueda ser efectiva.

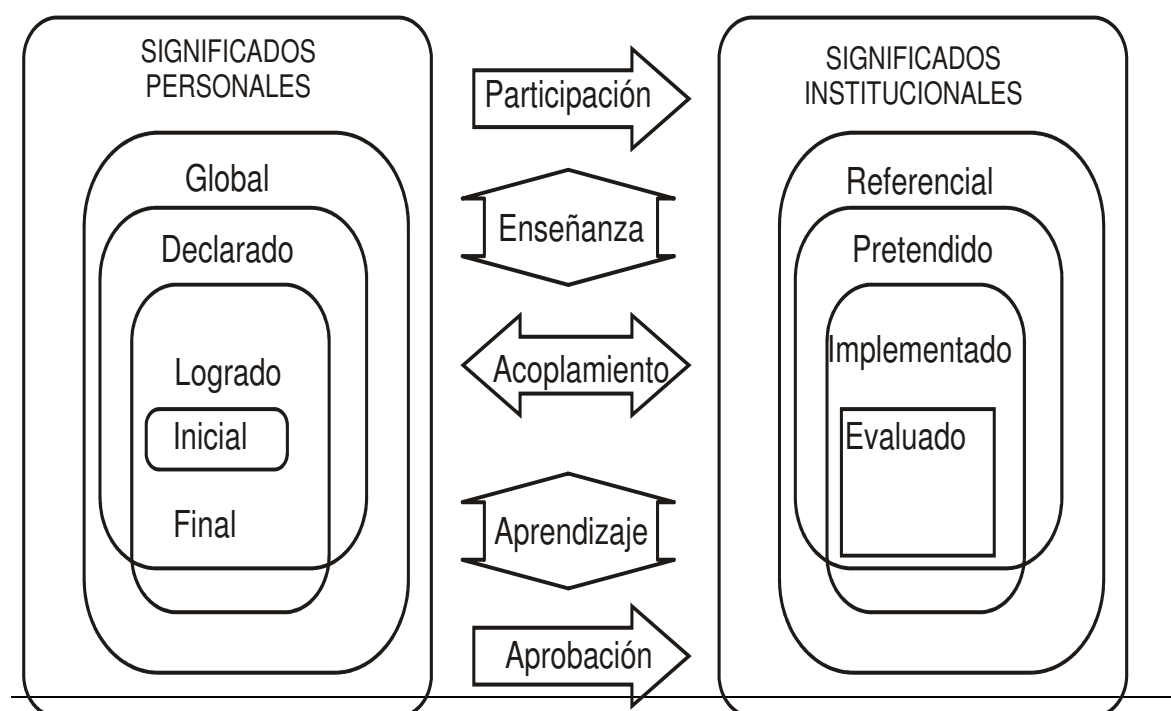


Con relación a los significados institucionales propone tener en cuenta los siguientes cuatro tipos: el implementado (sistema de prácticas implementadas por el profesor); el evaluado (subsistema de prácticas que utiliza el profesor para evaluar los aprendizajes); el pretendido (sistema de prácticas incluidas en la planificación curricular) y el referencial (sistema de prácticas que se usa como referencia para elaborar el significado pretendido).

Respecto de los significados personales se propone tres tipos: global (corresponde a la totalidad del sistema de prácticas personales potencialmente capaz de manifestar el sujeto relativo a un objeto matemático); declarado (da cuenta de las prácticas efectivamente expresadas tanto las correctas como las incorrectas desde el punto de vista institucional) y logrado (que corresponde a las prácticas manifestadas que son conformes con la pauta institucional establecida)

Para precisar mejor la explicación anterior observar el siguiente grafico sobre el sistema de prácticas.

**DIAGRAMA N° 3: SISTEMA DE PRÁCTICAS OPERATIVAS Y DISCURSIVAS**



### **2.2.3.2. OBJETOS INTERVINIENTES Y EMERGENTES DE LOS SISTEMAS DE PRÁCTICAS**

En las prácticas matemáticas intervienen dos tipos de objetos: ostensivos que son símbolos y gráficos; y no ostensivos comprendido por los conceptos y proposiciones que evocamos al hacer matemáticas.

Godino y Font proponen la siguiente tipología de objetos matemáticos primarios representados en forma textual, oral, gráfica e incluso gestual:

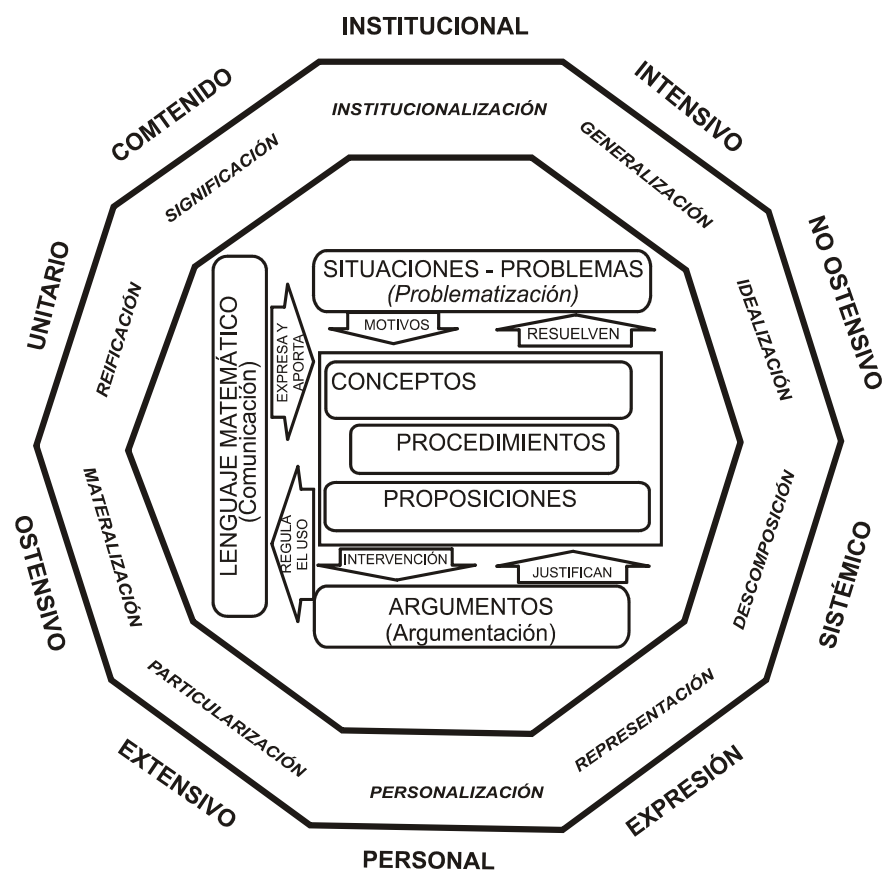
- Lenguaje representado por términos, expresiones, notaciones y gráficos en forma escrita, oral y gestual.
- Situaciones problemas que son las aplicaciones extra-matemáticas y ejercicios.
- Conceptos que son introducidos mediante definiciones o descripciones; ejemplo recta, punto, número, media y función.
- Propositiones que son enunciados sobre conceptos.
- Procedimientos como algoritmos, operaciones y técnicas de cálculo.
- Argumentos como enunciados usados para validar o explicar las proposiciones y procedimientos deductivos.

Además, estos objetos se organizan en entidades más complejas que son teorías y sistemas conceptuales; por lo que, los seis tipos de entidades primarias amplían la tradicional distinción entre entidades conceptuales y procedimentales, al

considerarlas insuficientes para describir los objetos intervinientes y emergentes de la actividad matemática.

Para sintetizar la explicación anterior observemos el siguiente diagrama donde se ilustra la tipología de objetos matemáticos y los procesos:

**DIAGRAMA Nº 4: CONFIGURACIONES EPISTÉMICAS Y COGNITIVAS**



### 2.2.3.3. RELACIONES ENTRE OBJETOS: FUNCIÓN SEMIÓTICA

Las relaciones de dependencia entre expresión y contenido pueden ser de tres tipos: representacional cuando un objeto se pone en lugar de otro para un cierto propósito; instrumental si un objeto usa a otro como instrumento; y estructural

cuando dos o más objetos componen un sistema del que emergen nuevos objetos. Asociada las funciones semióticas con la ontología matemática tienen en cuenta la naturaleza esencialmente relacional de las matemáticas y generalizan de manera radical la noción de representación. Por tanto el papel de representación no queda asumido en exclusividad por el lenguaje; sino pretende que los distintos tipos de objetos<sup>70</sup> pueden ser también expresión o contenido de las funciones semióticas.

Finalmente el uso de las funciones semióticas permite un perfeccionamiento de los análisis del significado en términos de práctica, porque éstas son un instrumento relacional que facilita el estudio conjunto de la manipulación de símbolos matemáticos y del pensamiento que la acompaña, siendo característico de las prácticas matemáticas.

#### **2.2.3.4. CONFIGURACIONES DE OBJETOS Y PROCESOS MATEMÁTICOS**

La configuración<sup>71</sup> epistémica se encarga de redes de objetos institucionales y las cognitivas de redes personales. Estos sistemas de prácticas y configuraciones se proponen como herramienta teórica para describir los conocimientos matemáticos en la versión personal e institucional. La constitución de los objetos matemáticos y relaciones, tanto en su faceta personal como institucional tiene lugar mediante procesos matemáticos; los cuales son interpretados como secuencias de

---

<sup>70</sup> Los objetos comprende: situaciones-problemas, conceptos, proposiciones, procedimientos y argumentos.

<sup>71</sup> son redes de objetos intervinientes y emergentes de los sistemas de prácticas y las relaciones que se establecen entre los mismos.

prácticas en correspondencia con los tipos de objetos que constituyen la cristalización resultante de estos. Además proporciona criterios para categorizar tres tipos: procesos matemáticos primarios (comunicación, problematización, definición, enunciación, elaboración de procedimientos<sup>72</sup> y argumentación); los hiperprocesos que implican configuraciones complejas para la resolución de problemas y de modelización; finalmente los procesos meta-cognitivos que conlleva a la realización efectiva de los procesos de estudio; también la realización de secuencias prácticas de planificación, control y evaluación (supervisión).

#### **2.2.3.5. ATRIBUTOS CONTEXTUALES**

La noción de juego de lenguaje<sup>73</sup> ocupa un lugar importante, al considerarla junto con la noción de institución como elementos contextuales que relativizan los significados de los objetos matemáticos y le atribuyen a éstos una naturaleza funcional. Los objetos matemáticos que intervienen en las prácticas matemáticas y los emergentes, según el juego de lenguaje en que participan, pueden ser consideradas desde dimensiones duales<sup>74</sup> y éstas agrupadas en parejas se complementan de manera dialéctica en cinco facetas: Personal–institucional, ostensivo – no ostensivo, expresión – contenido, extensivo – intensivo y unitario – sistémico.

---

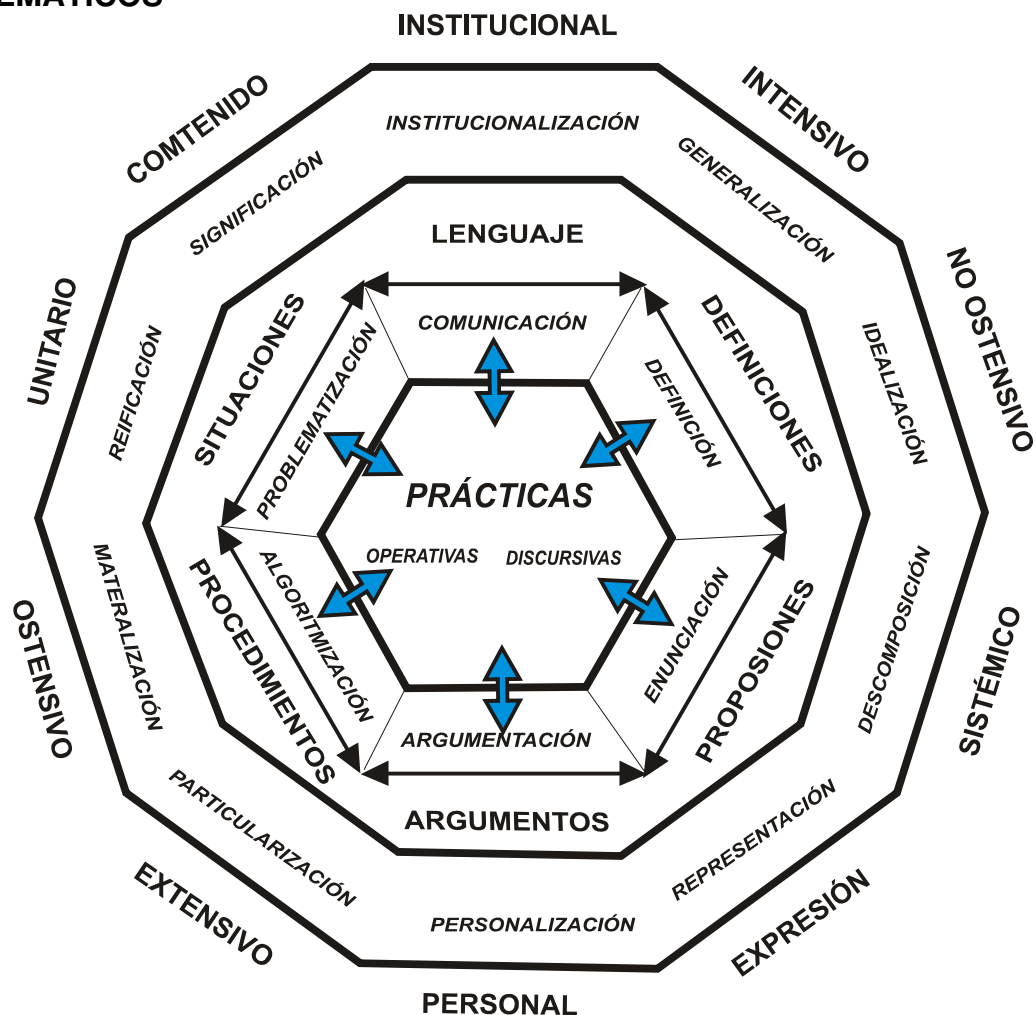
<sup>72</sup> Algoritmización y rutinización.

<sup>73</sup> Wittgenstein L., 1953

<sup>74</sup> Godino D. J., 2002

Se consideran como atributos aplicables a los distintos objetos primarios y secundarios, dando lugar a versiones de dichos objetos a través de los siguientes procesos cognitivos/epistémicos: institucionalización con personalización; generalización con particularización; análisis o descomposición con síntesis o reificación; materialización o concreción con idealización o abstracción; expresión o representación con significación. Para una mejor comprensión observemos el diagrama siguiente.

### DIAGRAMA Nº 5: MODELO ONTOSEMIÓTICO DE LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS



En consecuencia en el EOS la actividad matemática ocupa el lugar central y modela en términos de sistema de prácticas operativas y discursivas. De estas prácticas emergen los distintos tipos de objetos matemáticos, que están relacionados entre sí formando configuraciones.

#### **2.2.3.6. CRITERIOS DE IDONEIDAD DIDÁCTICA**

Las nociones teóricas precedentes se complementan con la noción de idoneidad didáctica de un proceso de instrucción que se define como la articulación coherente y sistémica de los siguientes seis componentes.<sup>75</sup>

- **Idoneidad epistémica:** Se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados o pretendidos, respecto de un significado de referencia.

Ejemplo 1: Baja idoneidad es cuando la enseñanza de la adición en la educación primaria puede limitarse al aprendizaje de rutinas y ejercicios de aplicación de algoritmos.

Ejemplo 2: Alta idoneidad cuando se cuenta con los diferentes tipos de situaciones aditivas e incluir la justificación de los algoritmos.

- **Idoneidad cognitiva:** Expresa el grado en que los significados pretendidos o implementados estén en la zona de desarrollo potencial<sup>76</sup> de los niños;

---

<sup>75</sup> Godino, Contreras y Font; 2006

<sup>76</sup> Vygotski, 1934

así como, la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos o implementados.

Ejemplo 1: Alto grado de idoneidad cognitiva en un proceso de enseñanza-aprendizaje sería en el estudio las operaciones aritméticas con números de tres o más cifras que el profesor realizará una evaluación inicial para saber si la mayoría de los alumnos dominan los números de uno y dos cifras; en caso de no ser así, comenzará el proceso de instrucción trabajando dichos números.

- **Idoneidad interaccional:** Si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y por otra parte, permita resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción.

Ejemplo 1: un proceso de estudio realizado de acuerdo con una secuencia de situaciones de acción, formulación, validación e institucionalización<sup>77</sup> tiene mayor idoneidad semiótica que un proceso magistral que no tiene en cuenta las dificultades de los estudiantes.

- **Idoneidad mediacional:** Grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

Ejemplo 1: si el profesor y los alumnos tuvieran a su disposición medios informáticos pertinentes como el Cabri, para el estudio de la geometría

---

<sup>77</sup> Brousseau, 1997



plana, el proceso de estudio que se apoye en estos recursos tendría potencialmente mayor idoneidad mediacional que otro tradicional basado exclusivamente en la pizarra, lápiz y papel.

Ejemplo 2: un proceso de enseñanza aprendizaje con un alto grado de idoneidad mediacional en relación a los medios temporales sería una clase magistral; donde el profesor reproduce de manera íntegra y sin interacción con los estudiantes el significado pretendido.

- **Idoneidad emocional:** Grado de interés o motivación del niño en el proceso de estudio. Está relacionada tanto con factores que dependen de la institución como de factores que dependen básicamente del niño y de su historia escolar.

Ejemplo1: Tendrán idoneidad emocional alta los procesos basados en el uso de situaciones problemas que sean de interés para los niños.

- **Idoneidad ecológica:** Grado del proceso de estudio que se ajusta al proyecto educativo de la escuela, la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla.

Los autores de este modelo afirman que la idoneidad de una dimensión no garantiza la idoneidad global del proceso de enseñanza aprendizaje; éstas deben ser integradas teniendo en cuenta las interacciones entre las mismas, lo cual requiere hablar de la idoneidad didáctica como criterio sistémico de adecuación y pertinencia respecto del proyecto educativo

global<sup>78</sup>. Esta idoneidad se debe interpretar en relación a las circunstancias temporales y contextuales cambiantes; lo que requiere una actitud de reflexión e investigación por parte del profesor y demás agentes que comparten la responsabilidad del proyecto educativo.

#### **2.2.4. LA PERTINENCIA CULTURAL COMO CRITERIO DE IDONEIDAD DIDÁCTICA EN EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO**

Este acápite como aporte teórico tiene como principal objetivo profundizar en el criterio de idoneidad cognitiva ecológica del enfoque ontosemiótico de la cognición matemática para afrontar la problemática de la pertinencia cultural de los objetos matemáticos institucionales y personales; se argumenta este criterio de idoneidad propuesto para el EOS como una herramienta muy útil, tanto para organizar y analizar las prácticas discursivas del profesorado sobre cómo debería ser el proceso de instrucción en la educación intercultural bilingüe, como para valorar las prácticas de la pertinencia cultural que intervienen en la determinación del significado pretendido, el implementado y el evaluado.

---

<sup>78</sup> Godino, Wilhelmi y Bencomo, 2005

#### **2.2.4.1. CONTEXTO SOCIOLINGÜÍSTICO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA<sup>79</sup>**

En el Perú la situación de pobreza y de inequidad socioeconómica creció en la última década. De 24 millones de habitantes más del 50% vive en situación de pobreza y los más afectados son las poblaciones indígenas que aún continúan en la base de la pirámide de ingresos del país. Diversos estudios afirman que las políticas económicas no han posibilitado que el departamento de Puno ubicado en la zona andina, pueda incrementar el nivel de producción y productividad; su participación en el P.B.I. es cada vez menor año tras año porque presenta una economía que se debate en la pobreza y en la miseria; sin embargo, es un potencial económico en recursos naturales y producción agropecuaria. Otros estudios en respuesta a los anteriores sostienen que a la región sur, se le ha impuesto un patrón de acumulación; donde Puno cumple el papel de productor de materias primas (lanas, fibras, artesanía) y de productos alimenticios, así como de mano de obra barata para cubrir la demanda de los polos de desarrollo de la región y del país.

En el Perú existen 3'750 450 hablantes de la lengua materna quechua, aimara y amazónica de cinco años y más edad; de esta cifra corresponde al quechua 3'199 474; igualmente de 6' 634 893 de 3 a 14 años de edad hay 1'128 000 de niños vernáculo hablantes y de ésta cifra existen 473

---

<sup>79</sup> El término “educación matemática” distingue dos esferas: un campo de práctica educativa y un campo de investigación. El primero, es el conjunto de prácticas llevadas a cabo en distintos escenarios que tienen que ver con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Y, el que hace mención al estudio científico de los fenómenos de la práctica

595 que habitan en zonas rurales<sup>80</sup>. La población total de cinco años a más en el sur andino (Apurímac, Ayacucho, Huancavelica y Puno) es de 2' 871 899 que tienen como idioma materno el quechua o aimara; de esta cifra de habitantes 585 165 que constituye el 63,7 % de la población escolar de 5 a 14 años hablan lengua materna indígena<sup>81</sup>. (Ver anexo N° 08 y N° 09)

De los estudios citados se puede inferir que la región Puno<sup>82</sup> constituye una población con mayor concentración de niños quechua hablantes que inician su aprendizaje en el castellano. Son poblaciones bilingües quechua-español o monolingües quechuas, pero esto no se refleja en la realidad educativa de la región y los intentos de plasmar políticas educativas del Ministerio de Educación que tengan en cuenta esta realidad lingüística hasta hoy han fracasado. (Ver anexo N° 07)

Como es sabida que la implicancia de dos lenguas en el proceso educativo es característica de la Educación Intercultural Bilingüe se plantea que ésta es una condición necesaria, pero no suficiente para superar la condición de pobreza y la mano de obra barata. Otros

---

de la educación matemática.

<sup>80</sup> Información obtenida en base al estudio realizado por Godenzi J. C. y al cuadro N° 11 del censo de población de 1993, que evidencia el carácter pluricultural y multilingüe de la sociedad Peruana. Estadísticas dan cuenta que la población más rural y más indígena es la más pobre que recibe los servicios públicos de peor calidad, situación evidente, que no se ha logrado superar las condiciones de exclusión e inequidad.

<sup>81</sup> Zuñiga M. Estudio sobre las demandas y necesidades de Educación Bilingüe en el Sur Andino; 2000. Muestra la vitalidad demográfica, datos que confirman el censo de 1993 que el quechua es la lengua, geográficamente, más extendida. Y, la que cuenta con el mayor número de hablantes y un novísimo escenario sociolingüístico en el departamento de Puno, debido a las diferentes expresiones de la variada cultura andina. En estas zonas predominantemente quechuas tenemos un Estado que funciona con el español.

<sup>82</sup> Según el Atlas Lingüístico del Perú, la región Puno presenta un mayor porcentaje de hablantes de lenguas vernáculas (quechua y aimara, donde más del 40 % de esta población tiene al quechua como lengua materna y su presencia es

planteamientos señalan que no es nada positivo la educación y que no se puede esperar nada bueno de la escuela del medio rural para el mundo andino; aún cuando se reconozca su poder, a la vez que se advierte una actitud de encerrarse en la propia cultura y refugiarse en el pasado<sup>83</sup>.

Entonces el sentido de una educación primaria rural de calidad debe estar integrado al desarrollo de una nueva ruralidad, para lo cual, debe partir de la constatación de la naturaleza dialéctica de la relación entre educación y desarrollo; debe considerar su interdependencia con el desarrollo nacional<sup>84</sup>. Y por tanto, la educación ya no es vista como un servicio social que presta el Estado, cuyo objetivo es dar un beneficio a la población, sino que debe ser considerada como inversión y cuya finalidad es lograr capacidades en los niños y niñas para el provecho del país<sup>85</sup>.

#### **2.2.4.2. EL MODELO DE ASIMILACIÓN Y HOMOGENIZANTE DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA**

La educación primaria en el transcurso del tiempo ha ido evolucionando en el Perú como una escuela preparatoria para la enseñanza secundaria y superior. La formación de los niños se da a partir de los 5 hasta los 12 años de edad (del 1º al 6º grado) en tres ciclos académicos; cada ciclo, a su vez, comprende dos grados. El desarrollo de saberes se organiza en

---

importante en seis provincias: Azángaro, Carabaya, Lampa, Melgar, San Antonio de Putina y Sandía. (Chirinos Rivera A. 2001)

<sup>83</sup> Alba de Buhler; 2004

<sup>84</sup> Giorgio A. y Otros; 1974: 53

seis áreas<sup>86</sup> y entre ellas está el área de lógico matemática, cuya programación de aprendizajes se establecen en módulos, proyectos o unidades de aprendizaje para desarrollar capacidades de manera progresiva.

Los pobres del campo y los núcleos indígenas concentran los mayores déficits de analfabetismo, escolaridad y logro educativo<sup>87</sup> que repercuten en sus desventajas educativas. La población rural peruana está distribuida en 75 000 pequeños poblados que no están conectados plenamente por redes de caminos y carreteras. En estos poblados viven casi 9 millones de habitantes. Existen 23 586 escuelas<sup>88</sup> rurales para todos estos poblados que están dispersas y muchas veces lejanas para las familias. Esta situación plantea un reto para la atención educativa que afecta la oportunidad y regularidad de la asistencia a la escuela. Esto incide de manera particular en las niñas ya que por temor al desplazamiento y a la lejanía demoran su inicio oportuno a la escuela y limita su asistencia regular. Por otra parte la situación de inequidad también se expresa en que la mayor parte de las escuelas carecen de infraestructura adecuada, equipamiento y servicios básicos no tienen agua potable, desagüe y energía eléctrica<sup>89</sup>.

---

<sup>85</sup> Tovar Teresa; Tarea 1997

<sup>86</sup> Comunicación integral, ciencia y ambiente, personal social, educación religiosa y educación psicomotriz.

<sup>87</sup> Ver tabla N° 21 del índice de desarrollo humano educativo en el anexo N° 11 de la presente investigación .

<sup>88</sup> La escuela es una institución que brinda servicios educativos y es la comunidad quien le ha creado como medio de progreso social.

<sup>89</sup> Ver la tabla N° 21 del mapa de pobreza del anexo N° 11 de la investigación .

Una tercera parte de la población de áreas rurales tiene una lengua materna vernácula, donde siete de cada 10 personas vernáculo hablantes viven en el campo y hablan el quechua; sin embargo, el aprendizaje en una lengua y en una cultura ajena es una barrera discriminatoria que excluye<sup>90</sup>. Por lo que, estas poblaciones no presentan currículos escolares pertinentes a su cultura ni con material educativo en su lengua materna; los maestros no cuentan con una formación profesional ni con una capacitación continua para ejercer una educación multicultural y bilingüe como lo exige nuestra realidad educativa.

Además, según los datos del Ministerio de Educación<sup>91</sup> sólo el 3 % de los niños y las niñas menores de tres años está recibiendo atención adecuada la que se concentra básicamente en acciones de salud y nutrición, lo cuál ha originado el descuido del aspecto educativo, a pesar de que las últimas investigaciones en neuropsicología demuestran lo fundamental de esta primera etapa como oportunidad de máximo desarrollo intelectual, motor, emocional y social para desarrollar todas sus habilidades. Por otra parte, las evidencias de la baja calidad educativa son alarmantes ya que los niños de primaria tienen dificultades para aprender a leer y comunicarse con fluidez y aquellos que consiguen concluir la primaria lo hacen sin haber alcanzado competencias básicas para el razonamiento lógico matemático.

---

<sup>90</sup> Cuando la escuela no considera en sus planes y actividades la diversidad cultural y lingüística, ignorando las características culturales y la lengua nativa quechua de los pobladores de Azángaro-Puno que debe atender, entonces genera o agrava los problemas de educabilidad. Las distancias entre lo que los alumnos traen y las exigencias de la escuela no solamente se producen por deficiencias en el crecimiento y la socialización atribuibles a la familia y las circunstancias económicas, sino también a la falta de pertinencia cultural de la oferta educativa. (Bello M. :37)

En esa orientación, la implementación de una educación monolingüe sólo en español en la población rural asentada principalmente en las comunidades campesinas de Puno; ha traído consigo desde siempre el rendimiento escolar por debajo de lo esperado; por ejemplo, los resultados de la Evaluación Nacional 2001 mostraron en matemáticas que apenas el 7% logró un nivel de desempeño suficiente; el 50%, el nivel básico y el 43%, un rendimiento por debajo del nivel básico. Tres años después, el 2004 los resultados de esta prueba muestran que el 74 % de los alumnos de primaria se encuentran en el nivel más bajo de comprensión de lectura; el 41 % apenas puede resolver problemas matemáticos con el uso de operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división<sup>92</sup>.

#### **2.2.4.3. EL MODELO DE EDUCACIÓN CULTURALMENTE PERTINENTE<sup>93</sup>**

Este modelo de educación para instituciones educativas de primaria rural quechua de la región Puno tiene como objetivo, sustituir el modelo actual de educación de asimilación y homogenizante de las poblaciones

---

<sup>91</sup> M.E. DINCIP, 2002

<sup>92</sup> Ministerio de Educación UMC. 2004

<sup>93</sup> La visión de la escuela primaria tradicional de leer, escribir y contar debe pasar realmente un taller de humanidad, en donde se tiene que formar a la persona preparada para enfrentar y aportar a su comunidad. Además, es el contexto sociolingüístico que debe determinar el modelo EIB o monolingüe en español junto a los padres de familia, niños y profesores. Sin embargo, en la decisión que le corresponde tomar es exclusivamente a los funcionarios del Ministerio de Educación y a la Dirección Regional de Educación Puno.



indígenas a la lengua y cultura dominante en el país<sup>94</sup>. De ahí mi crítica a quienes no toman en cuenta muchas experiencias en diagnóstico y propuestas realizadas en el país; sobre todo, a quienes afirman que a partir de la década del 80, con el constructivismo y las competencias se desarrolla la verdadera educación y no lo anterior.

Es el caso de los postulados pedagógicos de Encinas, que se proyectó hasta nosotros como un visionario sobre la educación peruana porque asumió la realidad educativa como un todo, al afirmar que: “Las materias de enseñanza no deben ser reunidas para responder a una artificial división administrativa de la Escuela, ha de girar en torno de problemas relacionados con la vida social<sup>95</sup>”; las que agrupó en cuatro puntos de referencia las materias.

1. Lecciones sobre naturaleza, higiene, ciencias físicas y naturaleza en servicio al hombre y la naturaleza.
2. Lectura, escritura y gramática relacionadas a la lengua materna.
3. Aritmética, geometría y dibujo con referencia a los trabajos manuales.
4. Geografía, historia y educación cívica en relación a los problemas sociales y económicos.

Para Rodrigo Montoya la escuela en el medio rural resulta positiva en tanto cumple un rol de liberación frente a la dominación cultural e ideológica; si

---

<sup>94</sup> Esta lengua es el español, y la cultura es en términos generales la occidental; afirmación tomada del artículo de investigación: Eficacia Escolar en escuelas Bilingües en Puno, Perú Santiago Cueto y Walter Secada, REICE, 2003.

<sup>95</sup> José Antonio Encinas; con ese principio en el centro escolar no había exigencias ni presión alguna de los

bien tiene aspectos liberadores cumple una función liquidadora de la cultura andina<sup>96</sup>. Para Juan Ansión los pobladores tienen la visión de la escuela como trampolín hacia fuera; dentro de una estrategia familiar de largo plazo, se cree que la aspiración por tener su escuela representa una vía posible para una transformación cultural favorable<sup>97</sup>. De la afirmación, se percibe una relación entre escuela y progreso<sup>98</sup>, éste último unido al futuro de sus hijos; de quienes desean que sean mejores que ellos, es decir sean algo en la vida. Por otra parte existe, desde organismos no gubernamentales, una creciente preocupación por promover la educación bilingüe e intercultural; como CARE Perú que apoya y fortalece nuevas y positivas tendencias educativas<sup>99</sup>.

En las zonas rurales del departamento de Puno, una característica de la educación básica es que las instituciones educativas rurales son multigrado<sup>100</sup>, en las cuales, un maestro está a cargo de dos (2) grados o hasta tres (3) grados. Esta situación denota que el desarrollo pedagógico en las aulas multigrado, por tanto presenta un alto grado de heterogeneidad, complejidad y diversidad que demanda un tratamiento

---

profesores y desapareció la vigilancia sobre los alumnos. Un Ensayo de Escuela Nueva en el Perú: 89.

<sup>96</sup> Montoya; 1986: 316-317.

<sup>97</sup> Ansión; 1987: 52.

<sup>98</sup> Tanto los padres y madres de familia como los niños tienen una valoración altamente positiva de la escuela por su utilidad para mejorar sus condiciones de vida; consideran que el aprendizaje de la lectura, la escritura, la matemática en las comunidades de habla quechua, son habilidades fundamentales ya sea para salir de la comunidad o, de permanecer en ella, para no ser engañados y lograr una buena capacidad de gestión y relación con instituciones públicas y privadas que redunden en un mayor desarrollo de la comunidad.

<sup>99</sup> Un logro de impacto nacional la promulgación de la Ley de Fomento de la Educación de las Niñas y Adolescentes Rurales, como resultado de un trabajo amplio y sostenido a lo largo de tres años de concertación social y política, y de fortalecimiento de las organizaciones locales. Este logro importante se ha conseguido a través de la Red Nacional de Educación de la Niña, Florecer, impulsada por CARE Perú desde junio de 1998. Red que agrupa a 25 instituciones del sector público, ONGs, instituciones académicas, religiosas, empresariales y medios de comunicación que trabajan a favor de la Educación de la Niña Rural a través del compromiso, consenso y la concertación.

<sup>100</sup> Según la Oficina de Estadística del MINEDU a nivel nacional existen 12 414 Instituciones Educativas multigrado. Y en el distrito de Azángaro de 51 Instituciones Educativas existentes en el medio rural, 40 de ellas son multigrado.

especial para abordar los problemas generales, no solamente en el tratamiento de dos o tres grados, dos lenguas, dos culturas, la heterogeneidad en los niveles, ritmos y formas de aprendizaje en los niños; sino también los problemas de equidad en cuanto a edad, género y etnia.

El Ministerio de Educación ha colocado como prioridad de sus políticas desarrollar programas especiales para mejorar la calidad de la educación rural. En estas últimas décadas han aparecido normas y programas que promueven el modelo de Educación Intercultural Bilingüe<sup>101</sup> para el mantenimiento de las lenguas indígenas y el aprendizaje del español como segunda lengua; que debe sustituir al modelo de asimilación de las poblaciones indígenas quechuas<sup>102</sup>.

#### **2.2.4.4. OBJETIVOS DEL MODELO DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE (EIB)**

Los objetivos generales que tiene el Ministerio de Educación de este modelo son: 1) Atender según el enfoque de la educación bilingüe

---

<sup>101</sup> La EIB asume como enfoque general el Desarrollo a Escala Humana, en cuyo marco, la metodología de las necesidades fundamentales se constituye en el eje organizador para la construcción de la Nueva Propuesta Curricular. Sobre esta base, de manera expresa plantea como sus enfoques transversales: la interculturalidad, equidad, género y derechos; los cuales, junto a la gestión para el desarrollo, forman parte de los contenidos transversales de la Propuesta Curricular EBI. Complementariamente, en forma implícita, su proceso de intervención se sustenta en el enfoque de desarrollo comunal intercultural y local.

<sup>102</sup> Si por una parte se agruparan los extremos positivos y, por otra, los extremos negativos, se conformarían dos paradigmas sobre el tratamiento que la escuela hace de la diversidad cultural. El “*paradigma de la discriminación cultural*”, en torno a los extremos negativos, la *homogeneización* (respecto a la pertinencia), la *intolerancia* (convivencia) y la *exclusión* (con relación a la pertinencia), donde se incluiría a las escuelas *monoculturales, autoritarias y excluyentes*. Y el “*paradigma del pluralismo cultural*”, en torno a los extremos positivos de las mismas, la *aceptación del otro* (pertinencia), la *tolerancia* (convivencia) y la *inclusión* (pertinencia), donde se incluiría a las escuelas *interculturales, pluralistas e inclusivas*. A mitad de camino entre ambos se encontraría el “*paradigma de transición cultural*”, donde se ubicarían las escuelas *biculturales, formalmente democráticas y asistencialistas*, que tienen aún un trecho que recorrer para poder afirmar con certeza que las reformas educativas están asumiendo con decisión el compromiso de construir una región más justa, equitativa y respetuosa de la diversidad cultural.

intercultural en los niveles inicial y primario a la mayoría de la población vernáculo hablante en el ámbito rural. 2) Lograr un bilingüismo aditivo y coordinado en el educando para elevar sus niveles de aprendizajes y autoestima. 3) Contribuir a que en los diferentes niveles del sistema educativo se superen las actitudes y comportamientos discriminatorios, a fin de lograr la equidad y oportunidades para el pleno ejercicio de los derechos ciudadanos<sup>103</sup>.

Complementariamente, la EIB que se implementa en algunas comunidades en Azángaro tiene como objetivo específico implementar un programa educativo integral, dirigido a niñas y niños de las comunidades indígenas quechuas que responde a las necesidades<sup>104</sup> del desarrollo personal y del contexto local, desde un enfoque multicultural y de género; como efecto, contribuir a que los niños y niñas desarrollen de manera sostenida sus aprendizajes durante la educación primaria, con lo que garantiza su óptima inserción al primer grado de educación secundaria<sup>105</sup>.

En consecuencia son objetivos que superan ampliamente el modelo de asimilación a la lengua y cultura dominante del español, para lograr que los

---

<sup>103</sup> Ministerio de Educación, 2000

<sup>104</sup> Teoría de Desarrollo a Escala Humana parte de la premisa que el objetivo de toda sociedad es lograr el bienestar de su población, es decir, la satisfacción de las necesidades humanas. Para entender las necesidades humanas, se debe aplicar un concepto integral que implica varias dimensiones: simultaneidad, complementariedad y compensaciones. Se entiende por necesidad a la naturaleza de la carencia que no sólo es fisiológica, sino que incorpora las necesidades de afecto, de autoestima, de participación, de creación, de libertad, etc. Los Satisfactores refiere a los esfuerzos que realiza la sociedad para responder a las necesidades. Un satisfactor puede cubrir varias necesidades. Una necesidad puede requerir de varios satisfactores para cubrirla. PUCP 2006.

<sup>105</sup> CARE Sistematización del Proyecto EDUBIMA, 2006.

niños y niñas reciban una educación en su lengua materna el idioma quechua como L1 y el español como L2.

#### **2.2.4.5. ENFOQUE DEL MODELO DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN LA REGION PUNO<sup>106</sup>**

El enfoque de este modelo tiene como supuesto de partida, desarrollar el aprendizaje escolar en español puede resultar difícil y escasamente exitoso; mientras que si se desarrolla aprendizajes a través del quechua como lengua materna tendría más posibilidades de éxito.

Para lograr este objetivo se debe optar por el modelo de educación bilingüe de mantenimiento<sup>107</sup>, que implica que el tiempo de enseñanza y aprendizaje durante toda la educación primaria debe ser compartido por las dos lenguas, que comienza con un mayor tiempo dedicado al quechua en los primeros grados; pero se termina con una presencia equivalente de esta lengua y el castellano<sup>108</sup>. Finalmente en este modelo ambas lenguas son a la vez, objeto de enseñanza e instrumento de la acción educativa<sup>109</sup>.

---

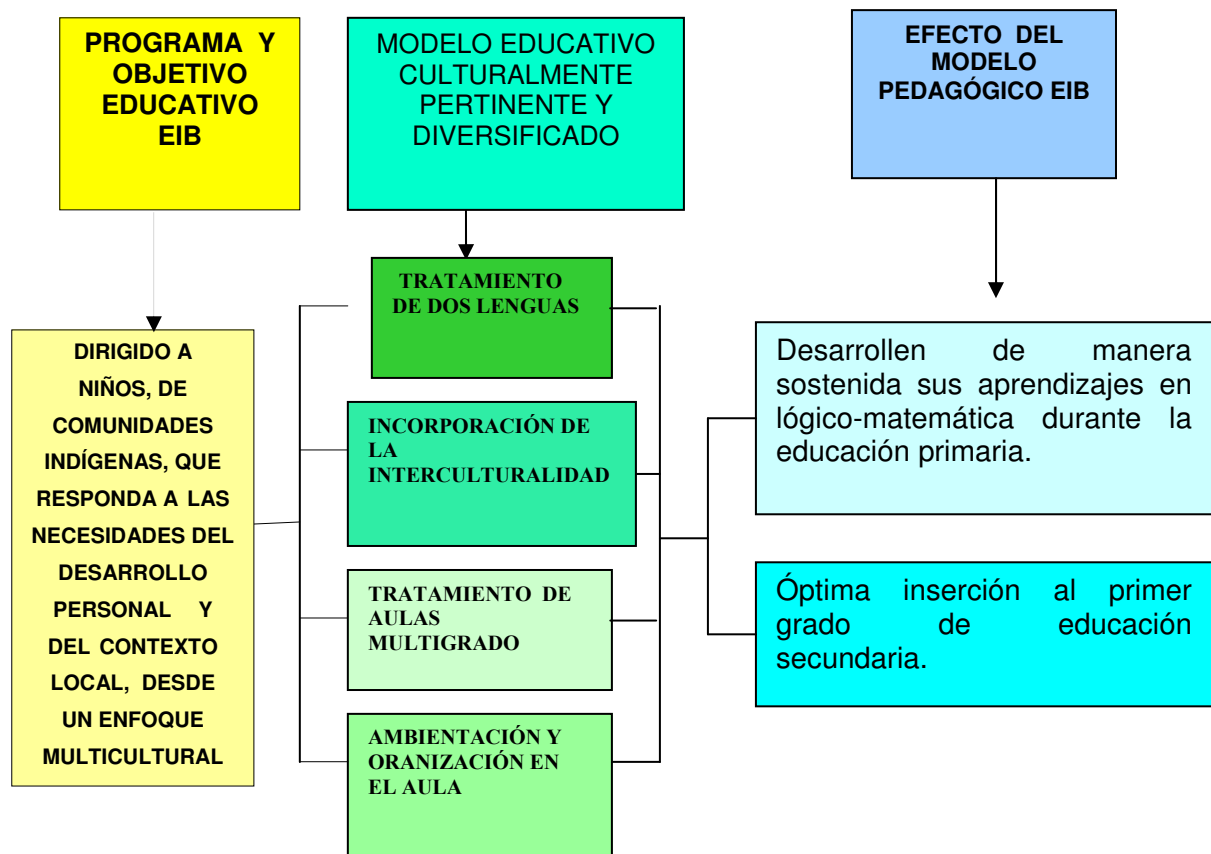
<sup>106</sup> Son bilingües quienes hablan, escriben y leen fluidamente en dos o más lenguas en los espacios en que cada uno es requerida y, ese es precisamente el nivel que deben alcanzar los niños y niñas de escuelas rurales de Azángaro con el modelo EIB. Situación que no es comprendida hasta la actualidad por autoridades, profesores y padres de familia.

<sup>107</sup> Existen dos modelos clásicos de educación bilingüe. El de transición que persigue una educación final monolingüe, en la etapa inicial de la escolaridad la educación es bilingüe, luego se continúa sólo con el empleo de una de las lenguas de instrucción en L2. Mientras que el de mantenimiento L1 y L2 son instrumentos de educación en toda la escolaridad en dos lenguas y en dos culturas.

<sup>108</sup> En el primer y segundo grado la utilización del quechua como lengua para el desarrollo de las áreas del currículo en un 80 % del horario escolar y el 20 % para el uso del español. En tercer y cuarto grado, el uso del quechua en el desarrollo del currículo de 60 a 50 % del horario escolar y el 40 a 50 % para el uso del español. Finalmente para el quinto y sexto grado el uso del quechua del 30 al 20 % del horario escolar y del 70 al 80 % para el uso del español. ( Propuesta curricular EBI, 2006: 38)

<sup>109</sup> CARE Informe de evaluación externa, 2005.

## DIAGRAMA Nº 6: MODELO PEDAGÓGICO DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE<sup>110</sup>



<sup>110</sup> Existen tres paradigmas en la educación indígena. La educación bilingüe (EB) modelo que pone mayor énfasis en la cuestión lingüística tanto en relación con el desarrollo de L1, como en el aprendizaje del español como L2; así se pretendía resolver los problemas de marginalidad. La educación bicultural (EBB) que surge como especie de evaluación en el sentido de si la condición de los pueblos indígenas había cambiado o no; siendo negativa la respuesta se opta por este modelo que sigue dos pilares la lingüística y lo cultural; es decir, el niño debía aprender tanto contenidos propios de la cultura tradicional cuanto de la cultura hegemónica. Y finalmente el modelo de educación intercultural bilingüe (EIB) donde lo lingüístico y lo cultural están estrechamente relacionados, lo bilingüe tiene que ver sobre todo, con el *como de la educación*, mientras que lo intercultural atañe principalmente *al que de la educación*; además se antepone el adjetivo intercultural a bilingüe para marcar la preponderancia de la cultura en el que hacer educativo, por ello cuando hablamos de educación intercultural (EI) lo bilingüe está implícito en la investigación.

#### **2.2.4.6. ETNOMATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE**

Se han elaborado diferentes definiciones que buscan expresar el concepto de etnomatemática, entre las que han sido publicadas se puede citar las siguientes:

Claudia Zalavsky la define como sinónimo de socio matemática, porque trata de las prácticas matemáticas que surgieron de las necesidades de la sociedad. Marcia Ascher la define como el estudio serio de las ideas matemáticas de los pueblos de cultura ágrafa y; Ubiratan D'Ambrasio, como el arte de la técnica de entender, explicar, aprender, medir, escoger, ordenar, inferir que surgen de grupos culturales bien definidos para copiar y lidiar con el medio cultural.

Entonces para Joaquin Schoeder la etnomatemática revaloriza el bagaje de conocimientos expresivos, formas de pensar, conceptos y formas de hacer matemática de procesos propios de las culturas originarias. Ubiratam D' Ambrosio en 1984 es uno de los precursores más activos y consecuentes sobre la definición exacta de Etnomatemática, él plantea que las diferentes formas de matemáticas son propias de los grupos culturales; además, todos los modos de matematización que realizan los grupos culturales sirven para resolver problemas cotidianos.

Este concepto creado por Ubiratan D' Ambrosio proviene de la suma de tres términos: etno+ matema+ tica:

ETNO es el entorno natural y cultural del hombre en una forma atemporal; es decir no se refiere al hombre primitivo en su condición de cazador o recolector, sino al hombre de todas las épocas hasta llegar a la actual en su diario accionar en su contexto circundante y circunstancial.

MATEMA está homologada con las artes, técnicas, maneras y estilos. Significa que es importante referirse a todas las formas de expresión o exultación mental y espiritual hechas de la realidad, abarcando de un modo poético, gráfico, pictórico, petroglífico o folklórico con sus propias modalidades.

TICAS es una referencia clara a la metodología, es el cómo transmitir cualquier experiencia inclusive el MATEMA, con otras personas para que esas personas tengan acceso a un nuevo conocimiento. En el entendido que ese nuevo conocimiento le permitirá solucionar sus tribulaciones o le causará el placer de lograr sus metas, pese a los factores socio-culturales que puedan influenciarlo positiva o negativamente.

Es así que en este debate internacional existen dos direcciones dominantes del término etnomatemática. La primera entiende, como las matemáticas de los diferentes pueblos indígenas. La segunda, como



todas las formas de la matemática cotidiana<sup>111</sup>. Y en la investigación asumimos como una nueva corriente del saber matemático, que intenta rescatar los potenciales valores de la cultura rural quechua, relacionados con su cosmovisión e historia para el despliegue de un correcto pensamiento analítico, razonando consistentemente mediante el uso de procedimientos lógico-matemáticos y de cuantificaciones que le posibiliten aprendizajes rigurosos sobre su realidad personal, social, cultural y natural; además de la comprensión científica de las disciplinas que estudia, al mismo tiempo el desenvolvimiento eficiente en su vida cotidiana y futura como un importante actor social laboral.

#### **2.2.4.7. PROPÓSITOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA EIB**

La posición de la investigación respecto al propósito fundamental de la inclusión de esta área curricular en la educación primaria es contribuir al desarrollo integral de los niños y niñas; sin sesgos hacia un exceso de información prematura. En este sentido la matemática escolar ha de orientarse principalmente a posibilitar que los niños sepan resolver problemas adecuados e interesantes; propiciando su actividad mental, lúdica en conexión con su mundo real y sus intereses, sin disminuir lo que es más importante como la imaginación y la intuición.

En relación con este propósito, la matemática posee un doble potencial: informativo y formativo. El aspecto informativo se refiere a los métodos

---

<sup>111</sup> Schoeder ,1999: 7

aplicables a una gran variedad de problemáticas sobre las que puede aportar una solución. Estos conceptos y modelos matemáticos son herramienta de aplicación a situaciones muy diversas; por lo general precisan de otros conocimientos previos e incluso hacen aparecer otros modelos matemáticos anteriores. De absolutizar este propósito en la matemática permite un tratamiento formal, de forma desvinculada de lo concreto y mediatiza los contenidos abordables en los procesos de aprendizaje.

El aspecto formativo es esencial debiendo estar los contenidos de la matemática totalmente subordinados en su extensión y en su conformación a tal finalidad formativa. Además tiene que ver con su concepción tradicional como ciencia deductiva, que conforma un pensamiento con algunas particularidades entre las cuales se encuentra el razonamiento riguroso, que se manifiesta de forma particular en sus procedimientos de inferencia lógica.

Y como parte de los postulados pedagógicos de Encinas, las matemáticas fueron modificadas y adaptadas a la capacidad y el análisis de los niños. Probablemente, la preocupación de Encinas de familiarizar y desarrollar el pensamiento abstracto le dio importancia a esta disciplina, y recomendó que su ***enseñanza deba integrar la vinculación en el significado en la utilidad de los contenidos***. Así por ejemplo, la geometría no puede reducirse a definiciones de punto, línea y espacio, y más bien debe

encontrarse su aplicación y por la tanto la utilidad que las figuras geométricas tienen en el campo científico; de igual modo debía procederse con el cálculo, tan necesario en la vida práctica<sup>112</sup>.

Desde este punto de vista, la enseñanza de la matemática en el marco de la Educación Básica Regular, se plantea como propósitos el desarrollo de las capacidades de área<sup>113</sup>:

**Aplicación de algoritmos**, debe posibilitar el desarrollo del cálculo numérico a fin de que los niños puedan crear modelos de hechos y reconstruir algoritmos básicos, técnicas de cálculo mental y de estimación para resolver problemas específicos.; de ahí que los niños desarrollen una destreza razonable en el cálculo con lápiz y papel; así mismo, deben saber seleccionar y usar adecuadamente técnicas mentales; porque el aprendizaje de técnicas de cálculo ayuda a la resolución de problemas.

**Comunicación Matemática**, según las tendencias pedagógicas la matemática es un lenguaje que ha de tener sentido si se quiere que los niños se comuniquen matemáticamente donde el lenguaje matemático cumple la función instrumental para que los niños establezcan conexiones entre las representaciones físicas, pictóricas, gráficas, simbólicas, verbales y mentales de las ideas matemáticas.

---

<sup>112</sup> La relación pedagógica que debe mantenerse entre el maestro, el alumno y los temas. En este logro, se plantea que en el centro escolar no va mas la enseñanza libresca, suprimiéndose los textos que solo eran un conjunto de conocimientos de aritmética, geografía e historia, con lecturas cuya enseñanza se hacia de acuerdo con el sistema de palabras normales, que no despertaban el interés por la lectura en los niños.

El proceso comunicativo requiere que los niños estén de acuerdo sobre el significado de los términos y reconozcan la enorme importancia que tiene el contar con definiciones universalmente compartidas. Por ello que la comunicación juega un papel importante al ayudar a los niños a construir vínculos entre sus nociones informales e intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las matemáticas.

Además, implica valorar la matemática entendiendo y apreciando el rol que cumple en la sociedad, es decir, comprender e interpretar diagramas, gráficas y expresiones simbólicas, que evidencian las relaciones entre conceptos y variables matemáticas para darle significado, comunicar argumentos y conocimientos, así como para reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y para aplicar la matemática a situaciones problemáticas.

**Resolución de problemas**, permitirá que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexione y mejore un proceso de pensamiento. Esto exige que los docentes planteen situaciones que constituyan desafíos, de tal manera que el estudiante observe, organice datos, analice, formule hipótesis, reflexione, experimente, empleando diversas estrategias, verifique y explique las estrategias utilizadas al resolver problemas; es decir, valorar tanto los procesos como los resultados. La capacidad para plantear y

---

<sup>113</sup> Propuesta Curricular EBI, Módulo IV de CARE y Diseño curricular Nacional-Ministerio de Educación; 2004.

resolver problemas, dado su carácter integrador, posibilita el desarrollo de otras capacidades, la conexión de ideas matemáticas, la interacción de otras áreas y con los intereses y experiencias de los estudiantes.

## **2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS BÁSICOS**

### **APRENDIZAJE**

El aprendizaje tenemos que representárnoslo como un proceso social de enriquecimiento individual y grupal del niño; dado que en él, se construye los espacios de interacción y relaciones con la realidad social y no como la reproducción de una información construida fuera de él y transmitida mecánicamente.

### **BILINGUISMO**

Facultad que tiene un individuo de saber expresarse en una segunda lengua adaptándose fielmente a los conceptos y estructuras propias de ésta; es decir el individuo bilingüe no tiene ninguna dificultad en pasar de un código lingüístico a otro.

### **CULTURA ANDINA**

Es la percepción integral del mundo y la vida que se manifiesta en su cosmovisión (sistema de creencias) usos y costumbres (identidad cotidiana), su moral y ética (sistema axiológico) creados, desarrollados, acumulados y transmitidos por las diferentes generaciones dentro del mundo andino en un determinado periodo del desarrollo histórico social.

## **DESEMPEÑO DOCENTE**

Se considera que un docente tiene desempeño con formación pedagógica en el área lógica matemática cuando conoce y aplica el enfoque del área; también cuando conoce y aplica estrategias metodológicas en el modelo EIB, con el uso de materiales en la resolución de problemas, y cuando tienen una actitud crítica y reflexiva frente a las teorías y enfoques del área en función a la aplicabilidad y pertinencia en la realidad donde trabaja.

## **EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

Es el subsistema de la didáctica de la matemática social complejo y heterogéneo que incluye teoría, desarrollo y práctica relativa al proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el modelo pedagógico EIB que se desarrolla a lo largo de toda la educación primaria, que contribuye a la formación integral del niño, al pleno desarrollo de sus habilidades y capacidades para el desarrollo personal y de la familia andina.

## **EFICACIA**

En la lógica pedagógica es un parámetro de lectura de la calidad educativa mediante un criterio o Juicio se mide el éxito de las acciones que dan lugar a efectos esperados que son consecuentes con los objetivos para brindar una educación intercultural bilingüe de calidad para todos los pobladores quechuahablantes, por tanto supera el reduccionismo eficientista basado en el modelo de la eficiencia económica que da un valor

prioritario a los elementos materiales con metodologías de costo-efectividad.

### **ESTRATEGIAS DOCENTES**

Proveniente de la pedagogía que subraya el carácter consciente e intencional de la estrategia, y está dirigida a un objetivo de aprendizaje que establece el docente en procedimientos o recursos utilizados para promover aprendizajes significativos, por el profesor.

### **ESCUELA MULTIGRADO**

Es una modalidad de la educación primaria; en la cual un maestro enseña a dos o tres grados al mismo tiempo en un aula. Esta modalidad constituye una realidad educativa predominante de la escuela primaria en las áreas rurales del departamento de Puno como resultado de la confluencia de una reducida y dispersa población escolar. Esta forma de organización se caracteriza por sus limitaciones presupuestarias, falta de material didáctico y la no disponibilidad de maestros capacitados en metodología de aula multigrado.

### **INTERCULTURALIDAD**

Es el producto de la relación que se establece entre distintos grupos étnicos y culturales de la región, cuya articulación con la cultura hegemónica de la sociedad se establece en un contexto de diálogo y respeto, tomando como punto de partida elementos propios de la cultura

andina, permitiendo la apropiación de ciertos elementos de la otra cultura para que el grupo étnico local lo armonice.

## **PENSAMIENTO**

Capacidad que dependen de los procesos mentales de inducción, deducción, generalización, particularización y abstracción que forman parte del razonamiento matemático e implica poner en relación situaciones reales o hipotéticas.

## **RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

Se identifica como procesos en el que las relaciones son establecidas apoyándose en situaciones de partida, datos o causas; tal como ocurre en la síntesis y en el proceso progresivo, o bien apoyándose en las situaciones finales, resultados o efectos como ocurre en el análisis y en el proceso regresivo, que depende del entrenamiento específico y del resultado del proceso normal de maduración del niño.

## **RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA**

Es el dominio de las capacidades del área lógico matemática y se conceptúa como la culminación del aprendizaje logrado por los alumnos del tercer y cuarto grado de primaria, como el modelo OUTPUT en las pruebas de rendimiento de matemática que se controla el efecto de otras variables denominados factores asociados al rendimiento, como el modelo educativo,



las características de la Institución Educativa multigrado, número de docentes y de alumnos.

### **RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

La resolución de problema es cuando se traduce en una representación interna y luego un camino desde el estado dado, al estado final, mediante el cual se incorpora información de conceptos de matemática adoptándose una nueva categoría de conocimiento y de la ejecución, que constituye la puesta en acción del aprendizaje y, es por tanto, una conducta que puede medirse y observarse de forma directa.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA UTILIZADA EN LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio es la investigación evaluativa<sup>114</sup>, porque valora el efecto del modelo de educación EIB en el rendimiento escolar de matemática; y el nivel de logro que alcanzaron las capacidades implementadas en los grados finales del IV ciclo de primaria<sup>115</sup> de la educación matemática, en escuelas de primaria rural quechua; con el fin de contribuir a buscar propuestas adecuadas para la enseñanza de las matemáticas en la escuela rural en el marco de la EIB<sup>116</sup>.

---

<sup>114</sup> Citado en Cueto, para realizar la evaluación del modelo pedagógico de educación intercultural bilingüe (EIB) en Azángaro se ha adecuado el modelo propuesto por Northeast and Island Regional Education Laboratory que sugiere analizar tanto los resultados del rendimiento en pruebas estandarizadas, como las características de los procesos educativos del aula y el contexto donde ocurre el programa niños y niñas. Igualmente, el modelo teórico complejo del enfoque ontosemiótico (EOS) que es una herramienta útil para describir y explicar los procesos de aprendizaje de las matemáticas a nivel microscópico.

<sup>115</sup> Los ciclos son procesos educativos que se organizan y desarrollan en función de logros de aprendizaje. Y la educación básica regular (EBR) contempla siete ciclos que se inician desde la primera infancia, con el propósito de articular los procesos educativos en sus diferentes niveles: Inicial ciclos I y II; Primaria ciclos III, IV y V; finalmente secundaria ciclos VI y VII.(M.E. Diseño curricular Nacional: 7)

<sup>116</sup> En el área de lógico matemática de la EBI hasta la actualidad se viene asumiendo la propuesta pedagógica de la ECB

Por las características específicas la evaluación es posterior a la intervención del programa, con cuatro instituciones educativas multigrado; de los cuales dos son del grupo con EIB y las otras son del grupo de comparación sin EIB, pero éste definido posterior a la selección de las dos escuelas con EIB.

### **3.2. ENFOQUE<sup>117</sup>, NIVEL Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

El presente estudio por el carácter del problema a investigar, se desarrolló con el sistema conceptual de la teoría de la complejidad; integrando el enfoque de la metodología cuantitativa y cualitativa<sup>118</sup>.

Cuantitativa porque se orientó a determinar el rendimiento de matemática en niños de escuela multigrado que participan de la propuesta EIB; a partir de la recopilación predominante de datos en la variable numérica. Y Cualitativa por estar relacionado con el estudio etnográfico<sup>119</sup>; para identificar

---

con el argumento que es una disciplina universal; pero promueven el empleo de materiales educativos de la cultura andina como la yupana, taptana y juegos que permiten valorar la lógica del pensamiento y razonamiento de los niños y niñas andinos. Esta realidad es una de las deficiencias encontradas en el modelo.

<sup>117</sup> Existen distintas formas de entender el enfoque en el contexto de la investigación educativa. Algunos autores utilizan indistintamente enfoque y paradigma como sinónimos; otros como núcleos temáticos que vendrían a ser lo mismo que los programas de investigación en la delimitación de un campo temático; y la tercera posición es la que se asume en la presente investigación, como la elección de cierta clase de procedimientos, técnicas e instrumentos para la observación de la sesión de clase, la recolección de datos del rendimiento y de ciertas formas de tratamiento de los mismos. (Rodríguez Sosa J. 2003: 23-40)

<sup>118</sup> El enfoque cuantitativo se dice que posee una concepción global positivista, hipotética deductiva, orientada a la explicación de los resultados y propia de las Ciencias Naturales; en cambio del enfoque cualitativo se dice que tiene una concepción global fenomenológica, inductiva, estructuralista orientada a la interpretación de los resultados. Por tanto, la diferencia entre ambos enfoques está en la intencionalidad y tipo de realidad, porque una tiene la explicación y la predicción de una realidad vista desde una perspectiva externa, y la otra apunta a un esfuerzo por comprender e interpretar el aprendizaje de matemática, como fruto de un proceso histórico de construcción, visto a partir de la lógica y el sentir de los pobladores quechua hablantes (Mejía; 2004: 178).

<sup>119</sup> Tomado de Muñoz C. Fanni, que explica el concepto y utilidad de la etnografía en la investigación. En términos generales, trata la etnografía como un tipo de investigación que se puede aplicar muy bien en el campo educativo. En un

y comprender las características de los procesos de aprendizaje en matemática que desarrollan los docentes en las aulas multigrado de Azángaro del departamento de Puno; con la recopilación predominante de información mediante entrevistas y observación directa del desempeño docente.

El diseño de investigación, según la naturaleza del problema a investigar en coherencia al tipo de estudio y nivel es el descriptivo transeccional. Descriptivo <sup>120</sup> porque la población estudiada son niños, niñas y profesores del tercer y cuarto grado de primaria, a quienes se les aplicó una prueba para medir e identificar los rasgos y características más importantes de las variables dependientes en el ámbito de la educación rural. Transeccional porque se recolectaron datos en tiempo único. No obstante ser compleja y heterogénea apunta a la explicación de la influencia en el rendimiento escolar y el desarrollo de los procesos de aprendizaje en matemática.<sup>121</sup>

El siguiente diagrama sintetiza lo explicado, con la observación que las categorías utilizadas no constituyen una clasificación rígida ni restrictiva; debido a que, en la educación matemática, siendo compleja, es necesario desarrollar un modelo evaluativo que ayude a comprender esa complejidad y

---

segundo momento, presenta la utilidad de la etnografía cuando por medio del investigador obtiene un conocimiento sobre el desempeño de algunos docentes que trabajan escuelas multigrado. Debates en Sociología, Año 1992, N° 17 Págs 83-95 y 101-106.

<sup>120</sup> El nivel de investigación dentro del cual se abordó el problema formulado y según la naturaleza de los objetivos tiene un carácter esencialmente explicativo. Ahora, el tipo de investigación adecuado a la finalidad del problema es fundamentalmente básica según Sierra Bravo, 1988:32-37.

<sup>121</sup> Hernández R. S. y otros; 1997: 94.

multidimensionalidad<sup>122</sup>; buscando una herramienta potente y útil para describir y explicar el proceso de aprendizaje en las matemáticas de la educación primaria.

### DIAGRAMA Nº 7: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

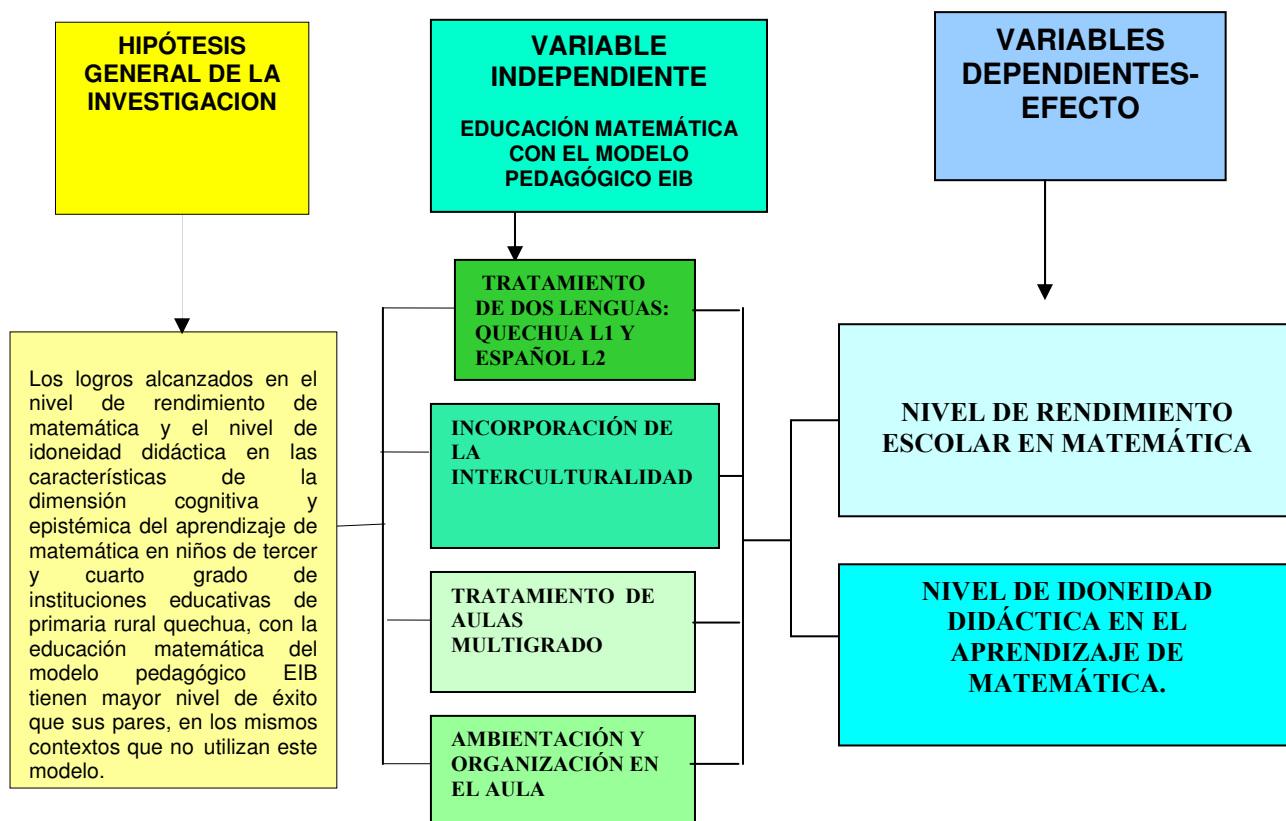


<sup>122</sup> Klaus Jaffè; 2008: 45.

### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.3.1. ESQUEMA DE VARIABLES EN LA INVESTIGACIÓN

DIAGRAMA Nº 8: LAS VARIABLES EN LA INVESTIGACIÓN



#### 3.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE: EDUCACIÓN MATEMÁTICA CON EL MODELO PEDAGÓGICO EIB

- A. DEFINICIÓN.-** Es un constructo que se considera como un subsistema de la didáctica matemática relativa a la práctica educativa del proceso de enseñanza-aprendizaje EIB, que al facilitar y estimular la participación activa y crítica de los niños rurales en la educación primaria en las diferentes tareas se desarrolla mayores niveles de rendimiento e idoneidad didáctica, en el desempeño docente con formación pedagógica y matemática, con una actitud crítica a las teorías y enfoques de pertinencia cultural donde trabaja.

## B. DIMENSIÓN , INDICADORES Y CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICE
EDUCACIÓN MATEMÁTICA CON EL MODELO PEDAGÓGICO EIB (X2)	DESEMPEÑO DOCENTE EN EL AULA	Ambientación del aula. Planificación curricular diversificada. Incorporación de la interculturalidad. Utilización del quechua y español en el desarrollo de la sesión. Uso de L1 y L2 en el discurso de la matemática. Tratamiento de aulas multigrado. Utilización de procesos de razonamiento matemático. Frecuencia de participación e interacción en el aula. Utilización de materiales educativos de matemática en L1 y L2.	Excelente: 4 Bueno: 3 Regular: 2 Deficiente: 1

### 3.3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE: NIVEL DE RENDIMIENTO ESCOLAR.

**A. DEFINICIÓN.-** Es un constructo relacionado con el logro de indicadores de la capacidades del área lógico matemática, mediante una prueba<sup>123</sup> en el modelo OUTPUT al culminar el aprendizaje en alumnos del tercer y cuarto grado de primaria; en las que se controla el efecto de otras variables denominados factores asociados al rendimiento como el modelo educativo, las características de la

<sup>123</sup> La prueba cuestiona los sistemas de evaluación estructurada bajo las condiciones de la técnica de la medición; para lo cual toma en consideración las condiciones de los niños rurales, es local (es decir descentralizado) y comparativo entre pares con dimensiones culturales compartidas.

Institución Educativa multigrado, así como el número de docentes y alumnos.

## B. DIMENSIÓN, INDICADORES Y CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICE
<b>NIVEL DE RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA (Y1)</b>	Comunicación matemática.	Aplicación de los principios del sistema de numeración decimal.	<b>AD</b>
		Representación gráfica de fracciones.	
		Identificación de figuras y formas geométricas	<b>A</b>
	Aplicación de algoritmos.	Comparación de números naturales.	<b>B</b>
		Operativización de cálculos en operaciones básicas con números naturales (adición y sustracción).	<b>C</b>
		Operativización de cálculos de operaciones combinadas.	
	Resolución de problemas.	Resolución de problemas de compra y venta aplicando operaciones de adición y sustracción.	
		Identificación de unidades oficiales de medida. (masa, longitud y tiempo)	
		Resolución de problemas aplicando operaciones de multiplicación y división.	

Para valorar los resultados de la evaluación<sup>124</sup> en la prueba del área lógico matemática se ha tomado en cuenta cuatro niveles en la escala vigesimal y en forma decreciente, del más complejo al más simple. Cada uno de estos niveles combina el grado de complejidad del logro de capacidades necesarias para los niños de acuerdo con la propuesta curricular EBI y el Diseño Curricular Nacional vigente al presente año escolar 2006.

<sup>124</sup> Se aprecia en las cuatro evaluaciones nacionales del Perú dos modelos de evaluación, el referido a normas y al de criterios. La principal diferencia entre ambos modelos radica en el propósito. Mientras que el modelo de normas busca comparar el rendimiento de los niños entre sí, ordenándolos por méritos y permitiendo identificar quiénes tienen mejores resultados respecto al grupo; el modelo referido a criterios, lo que busca es identificar qué es lo que el niño evaluado sabe hacer respecto a criterios o estándares establecidos.



## NIVELES DE RENDIMIENTO PARA MEDIR LAS VARIABLES

ESCALA LITERAL		ESCALA NUMÉRICA VIGESIMAL
Logro destacado	AD	17 a 20
Logro	A	13 a 16
En proceso	B	11 a 12
Con dificultades	C	00 a 10

**FUENTE:** DS N° 007-2001-ED-Normas Para la gestión y Desarrollo de Actividades en Centros Educativos y Programas.

### 3.3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE: NIVEL DE IDONEIDAD DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA

**A. DEFINICIÓN.-** El nivel de idoneidad didáctica es un constructo relacionado con el enfoque ontesemiótico (EOS)<sup>125</sup> de la cognición en la noción de comprensión desde supuestos pragmáticos en la categoría de acción que ayuda a evaluar de manera articulada, coherente y sistémica las características de la dimensión cognitiva y epistémica (conocimiento matemático naturaleza y tipos de objetos matemáticos) del aprendizaje de matemática implementado.

---

<sup>125</sup> El Enfoque Ontosemiótico (EOS) es un modelo teórico que desarrolla una ontología y una semiótica específica que estudia los procesos de interpretación de los sistemas de signos matemáticos puestos en juego en la interacción didáctica.

## B. DIMENSIÓN, INDICADORES Y CONSTRUCCIÓN DE ÍNDICES

VARIABLES	SUB VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	INDICE
NIVEL DE IDONEIDAD DIDÁCTICA EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA (Y2)	Conocimiento Matemático.	COGNITIVA	Porcentaje de capacidades de matemática. Porcentaje de ítems de la prueba.	Alta: 3 Media: 2 Baja: 1 Deficiente: 0
	Naturaleza y tipos de objetos matemáticos.	EPISTÉMICA	Coherencia al proyecto educativo regional. Significados implementados en la pizarra, cuadernos y textos.	
			Disponibilidad de docentes Bilingües. Tiempo en desarrollo de la sesión. Condiciones del aula. Material didáctico.	
			Prácticas matemáticas. Objetos matemáticos. Procesos matemáticos. Trayectoria e interacciones.	

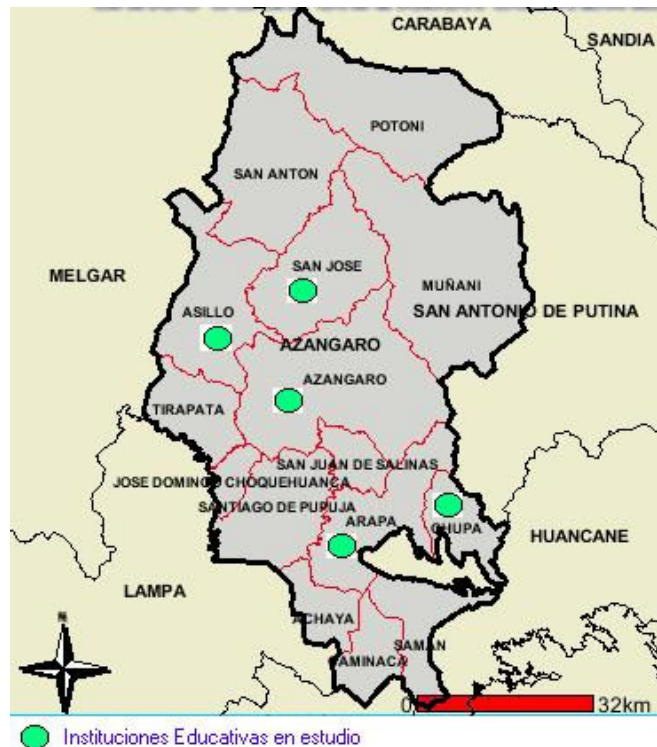
### 3.4. CONTEXTO Y UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La provincia de Azángaro está ubicada en la zona norte del departamento de Puno (tal como se ilustra en el mapa); con 142 070 habitantes de los cuales el 78.9% de población es rural y el 70.8% son hogares con necesidades de agua, vivienda y energía eléctrica con viviendas inadecuadas, hacinamiento y ausencia de servicios básicos; además los niños y niñas que no asisten a la escuela, son los grupos más vulnerables<sup>126</sup>.

<sup>126</sup> Los niveles de salud de la población infantil se caracterizan por la desnutrición crónica que afecta al 25% de niños menores de 5 años, superior al 23% departamental; con una tasa de mortalidad infantil de 84 por mil nacidos vivos que es superior al 82 departamental. Con el 3.2 % de la población que tiene acceso a una red de desagüe y el 19 % a una red de agua. En estas comunidades el analfabetismo alcanzó una tasa global del 22.2% para 1993, superior a la tasa nacional y



Las instituciones educativas del estudio están ubicadas en las comunidades de la Provincia de Azángaro del departamento de Puno, específicamente las 04 escuelas multigrado están ubicadas entre el distrito de Azángaro y San José como se ilustra en el siguiente mapa.



### 3.5. UNIVERSO POBLACIONAL Y MUESTRA

#### 3.5.1. UNIVERSO DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL ESTUDIO

Según la oficina de Estadística del Ministerio de Educación; en el Perú existen a nivel nacional 12 414 escuelas multigrado, y alrededor del 90% de dichas instituciones educativas con más de un grado del medio rural es atendido por un docente.

En el distrito de Azángaro existen 51 instituciones educativas rural, de los cuales 40 son escuela multigrado; entonces el estudio toma en cuenta la realidad de esta modalidad educativa que se caracteriza porque un profesor está a cargo de dos grados y en otros hasta tres grados<sup>127</sup>.

<sup>127</sup> CARE Perú, propuesta curricular de educación bilingüe intercultural para instituciones educativas de primaria rurales quechua y aimara de la región Puno, 2006:20.

**TABLA Nº 01: INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE AZÁNGARO CON EL MODELO EIB**

CODIGO	NOMBRE DE LA ESCUELA	Nº DE PROFESORES	NIÑAS	NIÑOS	UNIVERSO ESCOLAR
IEB1	72020 DE II JILAHUATA	2	31	15	67
IEB2	72660 DE SAN MIGUEL	3	36	31	54
IEB3	72635 DE HUARAONI	2	17	27	65
IEB4	72720 DE TAHUACACHI	3	30	35	44
IEB5	72740 DE TIRUYO	4	25	29	46
<b>TOTAL</b>	<b>05 ESCUELAS</b>	<b>13</b>	<b>139</b>	<b>137</b>	<b>276</b>

**Fuente:** Registro de información del proyecto EDUBIMA-CARE 2006

### 3.5.2. LA MUESTRA DEL ESTUDIO

La muestra está constituida por cuatro instituciones educativas multigrado, de los cuales dos escuelas no aplican educación intercultural bilingüe(EIB) para el grupo de comparación y las otras dos funcionan con el modelo EIB. El total de 54 niños facilitó estudiar las variables a menor costo y tiempo y; sobre todo con mayor control. Estas escuelas presentan el mayor grado de heterogeneidad, complejidad y diversidad.

El diseño de muestra<sup>128</sup> para la selección de Instituciones Educativas de primaria del grupo EIB fue el aleatorio simple y estratificado en base a las variables intervinientes: modalidad de escuela multigrado, número de niños y profesores. Para las instituciones educativas del grupo contraste fue intencional, pues debían reunir las mismas características de la muestra; es decir, que los niños estén cursando el tercer y cuarto grado de primaria al

<sup>128</sup> En Briones (1995:83): Teóricamente el análisis de una muestra permite inferir conclusiones susceptibles de generalización a la población de estudio con cierto grado de certeza. Y de acuerdo con su afirmación, una muestra es representativa cuando reproduce las distribuciones y los valores de las diferentes características de la población con márgenes de error calculables. De este modo, el diseño de la muestra permite inferir resultados cuya precisión es alta para

momento de realizar el estudio. Se seleccionó estos dos grados contiguos, por que corresponde a la promoción de alumnos de la intervención del proyecto EDUBIMA de CARE Perú del 2002 al 2005<sup>129</sup>; y para tener una aproximación sin sesgo sobre el efecto de la escuela en el rendimiento de matemática en el año 2006.

Las instituciones educativas de primaria rural con el modelo EIB están ubicado en la comunidad de Il Jilahuata y San Miguel de la Provincia de Azángaro llevando el mismo nombre de la comunidad. La escuela Il Jilahuata con dos profesores (alumnos de tres grados están en un mismo salón de clase), San Miguel con tres profesores (alumnos de dos grados están en un mismo salón de clase). Las instituciones educativas de comparación son las que están ubicadas en la comunidad de Cañocota y Túpac Amaru de la Provincia de Azángaro. Estas presentan las mismas características del grupo EIB con dos y tres profesores respectivamente.

**TABLA Nº 02: MUESTRA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS SEGÚN MODALIDAD, NÚMERO DE NIÑOS Y PROFESORES**

INSTITUCIONES EDUCATIVAS	CÓDIGO	TERCER GRADO		CUARTO GRADO		TOTAL NIÑOS		TOTAL PROFESORES
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
II JILAHUATA	IEIB1	3	10	7	29	10	19	02
SAN MIGUEL	IEIB2	11	37	8	33	19	35	03
TUPAC AMARU	IEM1	5	16	5	21	10	19	02
CAÑOCOTA	IEM2	11	37	4	17	15	27	03
TOTAL	04	30	100	24	100	54	100	10

**FUENTE:** Registro de información del proyecto EDUBIMA-CARE. Actas de Evaluación-UGEL Azángaro 2006.

**LEYENDA:**

**CON MODELO EIB**

: IEIB1 y IEIB2

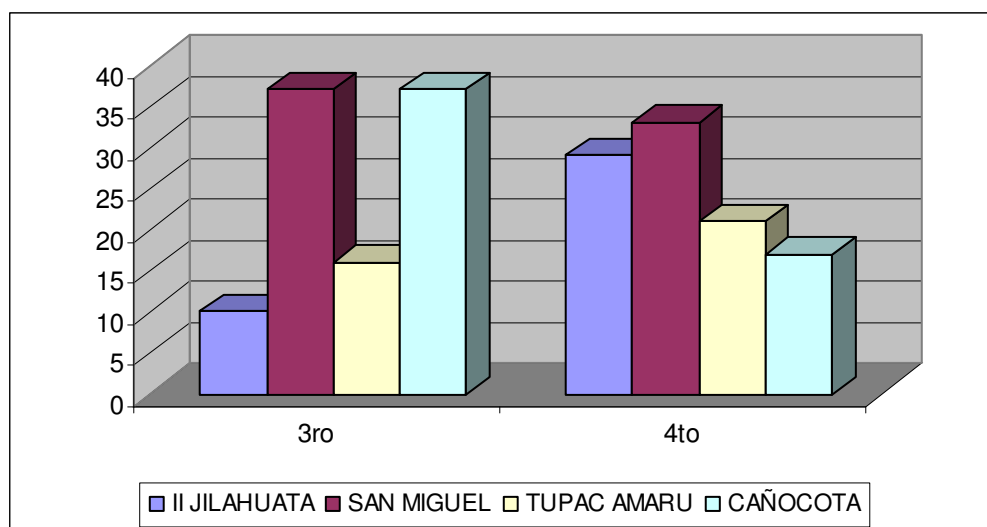
**SIN MODELO EIB DE CONTRASTE**

: IEM1 y IEM2

el universo de instituciones educativas de primaria rural quechua.

<sup>129</sup> Los resultados de los niños de tercer y cuarto grado son efectos conseguidos por el producto del modelo educativo EIB a partir de un punto cero que no tenían las capacidades de la matemática.

GRAFICO N° 01  
MUESTRA DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR GRADOS Y PORCENTAJES DE NIÑOS



**FUENTE:** Tabla N° 2, registro de información del proyecto EDUBIMA-CARE y actas de Evaluación-UGEL Azángaro 2006.

La tabla y el gráfico presentan datos demográficos de las instituciones educativas de primaria rural quechua multigrado, con el modelo pedagógico EIB (II Jilahuata y San Miguel) en comparación con el modelo monolingüe en español (Túpac Amaru y Cañocota). Como se puede observar la cantidad de niños es 29 y 25 respectivamente, muy característico de la escuela multigrado; además están ubicadas en zonas aisladas de centros poblados y de la ciudad, por lo que se puede inferir que los niños<sup>130</sup> provienen de familias campesinas con muchas carencias<sup>131</sup>.

<sup>130</sup> En general, los niños y niñas de las zonas rurales de Azángaro tienen a su cargo diversas tareas y responsabilidades de apoyo en las actividades domésticas y productivas, las que realizan fundamentalmente en el ámbito de su familia y su comunidad. Niños y niñas se incorporan al trabajo doméstico y productivo de modo paulatino a partir de los 5 años aproximadamente. Sus tareas varían de acuerdo con su edad y género. Así, entre los 6 y los 11 años la mayor parte de tareas que realizan tanto varones como mujeres son de apoyo a las labores domésticas, con menor participación en las productivas. Entre los 11 y los 15 años el trabajo de niños y niñas empieza a diferenciarse: las niñas asumen la mayor parte del trabajo doméstico, aunque continúan apoyando en las actividades productivas; los niños reducen sus tareas domésticas y realizan una mayor variedad y cantidad de tareas productivas. El tipo de trabajo que realizan niños y niñas y el tiempo que demanda también varían de acuerdo con otros factores, como la estructura y composición familiar, las características de la comunidad y los recursos con que cuenta la familia. La participación de los niños en la vida laboral limita su disponibilidad de tiempo según las dimensiones, horarios y calendarios que la escuela primaria exige.

<sup>131</sup> CARE-Diagnóstico participativo de las comunidades; 2003

### **3.6. NIVEL DE CONFIANZA DE LOS RESULTADOS**

Los resultados son válidos y confiables por el proceso de validación de los instrumentos y la aplicación piloto. Además el estudio tiene el diseño muestral riguroso, porque se determinó aleatoriamente<sup>132</sup> escuelas con EIB y para la evaluación de rendimiento de los niños de tercer y cuarto grado, se ha considerado que los aprendizajes conseguidos por ellos son producto del modelo de educación EIB. Es decir, los promedios obtenidos muestran lo conseguido a partir de un punto cero de las capacidades en matemática.

Además se utilizó un nivel de confianza del 95%, éste fue considerado en vista de que el 5% restante que vendría a ser el nivel de significancia está dado por el error ocasionado en aquellas variables que no pueden ser controladas bajo el presente estudio; también este porcentaje se refiere a todas aquellas variables que presentan un cierto grado de intervención, las mismas que no son consideradas bajo el presente estudio.

### **3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para recoger la información requerida se utilizaron fuentes primarias o directas (observación y pruebas) y las fuentes secundarias (informes, documentos de planificación curricular y actas de evaluación). Se combinó ambas fuentes para contrastar información y dar más consistencia al

---

<sup>132</sup> Estadísticamente está demostrado que al utilizar una adecuada muestra de escuelas y niños elegidos al azar se puede realizar inferencias confiables y válidas sobre los resultados.



estudio en la recopilación y clasificación de la información. Los instrumentos<sup>133</sup> básicamente fueron: prueba de rendimiento y ficha de observación (análisis de eficiencia interna, desempeño docente y cuadernos de matemática).

La prueba de matemática para medir directamente la variable rendimiento escolar dirigida a niños de tercero y cuarto grado de primaria de la muestra, contenía preguntas: con ítems de opción múltiple, respuesta corta y resolución de problemas; referida a capacidades básicas que estaban en el currículo, obviamente no incluía todas las capacidades previstas en el Diseño Curricular Nacional y la propuesta curricular de EBI.

La prueba estuvo en español, sin embargo, todas las instrucciones complementarias fueron dadas en quechua y español; ya que estudios realizados por CARE indican que los niños y niñas, si bien tienen como lengua materna el quechua, son muy pocos los que saben leer y escribir en esta lengua.

Para el acopio de información la ficha de eficiencia interna fue para contrastar niveles de asistencia y deserción durante el año escolar, porcentaje de niños promovidos y los que requieren recuperación. Para el registro de información de los cuadernos de lógico matemática se recolectaron a los tres mejores alumnos de cada grado con el propósito de

---

<sup>133</sup>El éxito del presente estudio, está en la correcta formulación del diseño de investigación y también de la calidad de los instrumentos.

tener una medida directa sobre los niveles de avance curricular, número de ejercicios, problemas resueltos y las formas de utilización de objetos matemáticos.

El comportamiento en el aula<sup>134</sup> se realizó con la ficha de observación del desempeño pedagógico y disciplinar del docente área de lógico matemática que tiene a su cargo niños de tercer y cuarto grado de educación primaria, en tres oportunidades de jornada pedagógica completa: registrando el inicio de la actividad, ambientación de aula, organización de salón de aula, la interacción de los alumnos con el docente y entre pares, el tiempo de trabajo escolar, los procesos y estrategias de aprendizaje, uso de materiales educativos y finalmente uso del quechua y español. Complementariamente se realizaron grabaciones para incidir en las percepciones respecto del cómo y el porqué de sus propios desempeños. Al finalizar la sesión se realizó un intercambio de puntos de vista a partir de los resultados de lo observado.

Entonces, con la aplicación de instrumentos adecuados y susceptibles de ser analizados e interpretados que se aplicaron con la metodología participativa se recogió la información. La estrategia de trabajo de gabinete fue la que corresponde a la metodología evaluativa, que se realizó por etapas y siguiendo procedimientos pertinentes.

---

<sup>134</sup> Se utilizó para lograr la entrada al aula y obtener el acceso al espacio físico y social de la escuela. Luego de observar e identificar las diversas situaciones, circunstancias y técnicas fueron analizadas rigurosamente; para el efecto se realizó el registro acumulativo y continuo de los acontecimientos durante la ejecución de la investigación, haciendo uso el cuaderno de campo, cintas de audio y la cámara fotográfica como instrumentos de la guía de observación.

En correspondencia al cronograma de ejecución de la investigación, se programaron visitas a las cuatro escuelas (lugares de estudio), donde se aplicaron pruebas y observaciones. Se tuvo en cuenta los momentos oportunos, los mismos que obedecieron a criterios técnicos de investigación, a fin de no entorpecer las actividades de la escuela y para evitar la presión que podía sentir el docente por la presencia de una persona que permanece en su escuela observando todas sus acciones.

### **3.8. PROCESO DE VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS**

El éxito del presente estudio está en la correcta formulación del diseño de investigación y la elaboración de una matriz de consistencia<sup>135</sup> que se puede analizar en los capítulos anteriores. Ahora corresponde analizar la calidad de los instrumentos que midieron el aprendizaje matemático de los niños y el acopio de información del desempeño docente en la educación matemática, específicamente, en las validaciones que se hicieron antes de aplicarlas.

En concordancia con esta orientación, la validez y confiabilidad de los instrumentos de medición y recolección de información son aspectos fundamentales de la calidad de los resultados que se presentan en la segunda parte de la investigación. Estos instrumentos tienen las dos

---

<sup>135</sup> La matriz de consistencia presenta la formulación del problema, el objetivo del estudio, las variables y los indicadores.

cualidades que garantizan las bondades de medición y recopilación de la información necesaria<sup>136</sup>.

### **3.8.1. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

Se diseñaron técnicas cuantitativas para medir indicadores del rendimiento en los niños; igualmente, se utilizó técnicas cualitativas como la observación participante para acopiar información del desempeño docente del área lógico matemática.

**Instrumento N° 1:** Prueba de rendimiento escolar en matemática dirigida a niños de tercero y cuarto grado de primaria. Se presentaron los enunciados de los problemas con una imagen, para que a partir de ello pueden identificar y comprender contextualmente los datos del enunciado, las mismas que se categorizaron en los siguientes indicadores: aplica principios del sistema de numeración decimal para interpretar y representar; compara números naturales; calcula el resultado de operaciones básicas con números naturales (adición y sustracción); utiliza unidades oficiales de medida (masa y longitud); identifica, compara figuras y formas geométricas; resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones de adición; representa graficas y compara fracciones; utiliza unidades oficiales de medida y tiempo; finalmente resuelve problemas de compra y venta aplicando operaciones básicas. Este instrumento se presenta en forma completa en el anexo N° 2

---

<sup>136</sup> Hernández Sampier; 1998.

**Instrumento N° 2:** Ficha de Registro de información de eficiencia interna escolar<sup>137</sup> del año académico anterior a la investigación, considerando las siguientes variables e indicadores: nombre de la Institución Educativa, ubicación geográfica y modelo; datos del aula (grado, número, género y edad de los niños), información estadística sobre logros de aprendizaje en lógico matemática (número de niños aprobados, número de niños que requieren recuperación, número de niños desaprobados y número de niños retirados). Este instrumento se adjunta en el anexo N° 3.

**Instrumento N° 3:** Ficha de observación del desempeño pedagógico y disciplinar dirigido a profesores de tercer y cuarto grado de primaria en lógico matemática, considerando las siguientes dimensiones de la variable: programas curriculares diversificados, uso del español y quechua en las actividades de aprendizaje de la sesión, organización y ambientación del aula, procesos y estrategias de aprendizaje en aulas multigrado, material educativo contextualizado, evaluación de aprendizajes a través de indicadores y finalmente clima en la relación de respeto y empatía con los niños en la actividad de aprendizaje. Para mayor detalle se adjunta el instrumento en el anexo N° 3.

**Instrumento N° 4:** Libreta de registro de información de los cuadernos de lógico matemática considerando los siguientes indicadores: porcentaje de avance curricular, porcentaje de capacidades, número de problemas

---

<sup>137</sup> Para el análisis documental técnico que constituyó el punto de entrada al ámbito de los lugares de investigación y objeto de estudio. Fue también la fuente informativa para abordar la naturaleza del estudio y obtener información valiosa,

resueltos, porcentaje de ejercicios revisados por el profesor y formas de utilización de objetos matemáticos.

### **3.8.2. ANÁLISIS EN LA VALIDEZ DE CONTENIDO Y CONSTRUCCIÓN DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO<sup>138</sup>**

La validez de contenido se entiende en la presente investigación como el grado de fidelidad, entre los ítems de la prueba de rendimiento de lógico matemática con el universo de capacidades e indicadores que refleja. Estos se extrajeron del Diseño Curricular Nacional y la propuesta curricular de EIB. También se contrastó con los criterios de pertinencia en la medida que estén adecuadas a las capacidades intelectuales de los niños y adaptados a su contexto cultural. La validez de construcción se entiende como el grado de correspondencia entre los resultados de la prueba y los conceptos teóricos; en los que se basó los contenidos que se van a lograr medir; este proceso se determinó en base al juicio de expertos.

Estos aspectos metodológicos mencionados del proceso de validación, se llevó a cabo tomando en cuenta dos procedimientos complementarios: la validación cualitativa y la determinación de consistencia interna.

La validación cualitativa fue concretada a través de juicio de expertos; para ello, los docentes especialistas del “Proyecto Kawsay” de CARE y docentes

---

fidedigna y práctica del registro documental.

<sup>138</sup> La validez es una cualidad que se refiere al grado en que el instrumento mide lo que pretende medir los resultados de

especialistas de EIB de la UGEL Azángaro actuaron como jueces externos; ellos juzgaron críticamente la forma del instrumento y los enunciados, permitiendo así realizar los reajustes necesarios en la muestra representativa de las capacidades factibles de ser evaluados en la prueba, la coherencia del número de ítems con el que se proponía evaluar no debía ser mayor a 10 preguntas, porque difícilmente podría ser resuelto por un niño en una sesión de 80 minutos, los niveles de dificultad de los ítems tenían que reportar las habilidades de los niños y finalmente el formato del ítem acompañado de una imagen como ayuda de explicación en el enunciado del problema (Ver anexo N° 03 instrumento de validación).

En consecuencia, con este criterio de evaluación la prueba fue validada a través de juicio de expertos<sup>139</sup>, con profesores del nivel educativo y profesionales especialistas conocedores de la realidad educativa del niño; para luego proceder a la aplicación de la prueba piloto en el grupo de niños, con las mismas características de la muestra objetivo, que permitirá determinar la consistencia interna.

### **3.8.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA PRUEBA PILOTO**

Luego del proceso de validación por juicio de expertos se procedió escalonadamente a aplicar la prueba piloto en una muestra de 29 niños y

---

la prueba y no a la prueba misma. Además puede ser de varios tipos: validez de contenido, validez de construcción, validez predictiva, validez concurrente y validez estadística. Mejia M. Elias, 2005:23-26

<sup>139</sup> Se introdujo modificaciones a la prueba de rendimiento para adaptarla al medio rural. Se Bajó ligeramente el nivel de dificultad en algunos ítems, se tradujo las instrucciones al quechua para los niños quechua hablantes y cambiamos algunas ilustraciones demasiado “urbanas” o que utilizaban códigos visuales familiares para los niños urbanos, pero no

niñas de cuarto grado de tres escuelas; todas ellas ubicadas en la provincia de Azángaro durante los meses de mayo-junio del 2006. Durante la prueba los niños contestaron de forma individual, supervisados por el investigador y profesor de aula.

La prueba piloto definitiva de Lógico-Matemática que se aplicó al grupo de 29 niños del cuarto grado incluyó 10 preguntas en total de igual ponderación, de las cuales, dos eran de selección múltiple sobre capacidades de operaciones básicas con 4 alternativas de respuesta; otras eran preguntas abiertas sin alternativas para evaluar capacidades de resolución de problemas y los demás ítems eran para medir capacidades de comunicación y razonamiento. Los resultados obtenidos de calificar las pruebas se presentan en las siguientes tablas.

**TABLA Nº 3: RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO DE MATEMÁTICA POR MODALIDAD EDUCATIVA**

MOMENTOS	CODIGO DE LA ESCUELA	NIVELES DE RENDIMIENTO						PROMEDIO	DESVIACION ESTANDAR
		AD	A	B	C	Total			
		N°	N°	N°	N°	N°	%		
PILOTO 1	IEM1	0	3	3	2	8	27,58	12.25	2.7646
PILOTO 2	IEM2	0	3	1	1	5	17,24	8.1	3.2288
PILOTO 3	IEP1	0	3	3	10	16	55,17	9.8438	3.8459
TOTAL		0	09	07	13	29	100		
PORCENTAJE		0	31.03	24.13	44.82	100			

**FUENTE:** Resultados de evaluación de la prueba 2006 y elaboración del investigador 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO : IEM1 y IEM2  
 ESCUELA POLIDOCENCIA : IEP1



**TABLA Nº 4: ESTADÍSTICOS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO DE MATEMÁTICA POR MODALIDAD EDUCATIVA**

MOMENTOS	CODIGO DE ESCUELA	N	PROMEDIOS	DESVIACION ESTANDAR	VARIANZA	MINIMO	MAXIMO
PILOTO 1	IEM1	8	12.25	2.7646	7.6429	8.5	16
PILOTO 2	IEM2	5	8.1	3.2288	10.425	4.5	13
PILOTO 3	IEP1	16	9.8438	3.8459	14.7906	3	16.5

**FUENTE:** Resultados de evaluación de la prueba 2006 y elaboración del investigador 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO: IEM1 y IEM2

ESCUELA POLIDOCENCIA: IEP1

**TABLA Nº 5 RESULTADOS EN EL LOGRO DE ITEMS DE LA PRUEBA PILOTO DE MATEMÁTICA POR MODALIDAD EDUCATIVA**

MOMENTOS	CODIGO DE ESCUELA	N	ITEMS									
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
PILOTO 1	IEM1	8	1	7	8	7	8	6	7	8	7	4
PILOTO 2	IEM2	5	5	4	5	0	3	3	4	2	4	1
PILOTO 3	IEP1	16	6	12	12	0	9	1	9	3	3	3

**FUENTE:** Resultados de evaluación de la prueba 2006 y elaboración del investigador 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO: IEM1 y IEM2

ESCUELA POLIDOCENCIA: IEP1

En las tres tablas se observa que el mayor porcentaje de los 29 niños obtienen nivel de rendimiento aprobatorio, respecto a un 44,82 % de niños que tienen dificultades por ubicarse en el nivel de rendimiento C, de lo que se puede inferir que no presentaron dificultades en resolver la prueba. Además, el puntaje máximo aprobatorio es de 13 a 16,5 puntos con una desviación estándar inferior a 3,8; que implica que en los puntajes de los niños y número de ítems resueltos existe cierta homogeneidad.

Por tanto, estas cifras indican que la prueba es adecuada para resolverla en un tiempo de duración de 80 minutos como máximo, y el número de ítems resueltos reportan de alguna forma los niveles de dificultad esperado en los niños.

### 3.8.4. ÍNDICE DE CONSISTENCIA INTERNA Y GRADO DE DIFICULTAD EN LA PRUEBA PILOTO

Con los datos de la prueba piloto se encontraron regular índice de consistencia interna del instrumento, que da cuenta de una adecuada validez y confiabilidad como se ilustra en las siguientes tablas estadísticas.

Para mayor detalle ver anexo N° 3.

**TABLA N° 6 RESUMEN DE RESULTADOS DE LA CONSISTENCIA INTERNA DE LA PRUEBA PILOTO DE MATEMÁTICA POR MODALIDAD EDUCATIVA**

CODIGO ESCUELA	Nº DE ALUMNOS	INDICE DE CONFIABILIDAD PRUEBA	GRADO DE DIFICULTAD PRUEBA	INDICE DISCRIMINACION PRUEBA	INDICE DISCRIMINACION ITEM
<b>IEM1</b>	8	0.70334	61.25	20	50
<b>IEM2</b>	5	0,94683	40.5	35	140
<b>IEP1</b>	16	0,98747	49.22	35	43.75

**FUENTE:** Resultados de evaluación de la prueba 2006 y elaboración del investigador 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO: IEM1 y IEM2

ESCUELA POLIDOCENCIA: IEP1

Para determinar el índice de confiabilidad de la prueba de matemática se utilizó la formula del coeficiente alpha:

$$C_f = \frac{n}{N-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Donde:

$C_f$  = Coeficiente de Confiabilidad

$n$  = Número de ítems de la prueba

$\bar{x}$  = Media o Promedio de calificaciones

$\sigma$  = Desviación Standard de calificaciones de la prueba

Al calcular en la fórmula se tiene resultados de valores que oscilan entre 0,70 y 0,98 que pertenecen al intervalo a más de 0.70 de la tabla Kuder

Richardson; entonces se deduce con este valor que la prueba analizada tiene un excelente coeficiente de confiabilidad.

El grado de dificultad de la prueba se determinó aplicando la siguiente fórmula:

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

Donde:

$Gd$  = Grado de dificultad de la prueba

$\bar{x}$  = Promedio de los puntajes obtenidos

$Pm$  = Puntaje máximo posible de alcanzarse en la prueba

Luego de calcular en la fórmula se tiene valores que oscilan entre 40,5 y 61,25; y de acuerdo a la escala de Kuder Richardson pertenece al intervalo de relativamente difícil a relativamente fácil; por lo que se puede inferir que la prueba de rendimiento de matemática presenta una dificultad adecuada, es decir, ni muy fácil ni muy difícil.

Para calcular el índice de discriminación de la prueba se utilizó la siguiente fórmula:

$$Id = \frac{pms - pmi}{PM} * 100$$

Donde:

$Id$  = Índice de discriminación de la prueba

$pms$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo superior

$pmi$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo inferior

$PM$  = Puntaje máximo de la prueba

Luego de calcular en la fórmula se tiene valores que oscilan entre 20 % y 35 %, y de acuerdo a la escala de valores de Kuder Richardson pertenecen al intervalo de valores de 20 % a 39 %, que indican de regular a razonable el índice de discriminación, pero sujeta a mejorarse.

### 3.8.5. GRADO DE DIFICULTAD DE LOS ÍTEMES DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO

Para determinar el grado de dificultad de los ítems de la prueba de rendimiento se utilizó la siguiente fórmula:

$$Gd = \frac{\sum Rc}{N} * 100$$

Donde:

$Gd$  = Grado de dificultad

$\sum$  = Sumatoria

$Rc$  = Respuestas Correctas

$N$  = Numero de alumnos examinados

Luego de calcular en la fórmula se obtiene resultados que se presenta en la siguiente tabla, el grado de dificultad de los 10 ítems y en los tres momentos de la prueba piloto:

**TABLA Nº 7 RESULTADOS DE LA CONSISTENCIA INTERNA EN LOS ITEMS DE LA PRUEBA PILOTO DE MATEMÁTICA POR MODALIDAD EDUCATIVA**

CODIGO	N	GRADO DE DIFICULTAD DE LOS ÍTEMES EN PORCENTAJES									
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
PILOTO 1- EM1	8	12.5	87.5	100	87.5	100	75	87.5	100	87.5	50
VALORACION		MD	MF	MF	MF	MF	RF	MF	MF	MF	RD
PILOTO 2-IEM2	5	100	80	100	0	60	60	80	40	80	20
VALORACION		MF	RF	MF	MD	RF	RF	RF	RD	RF	RD
PILOTO 3-IEP1	16	87.5	87.5	0	93.75	75	81.25	93.75	75	31.25	43.75
VALORACION		MF	MF	MD	MF	RF	RF	MF	RF	RD	RD

**FUENTE:** Resultados de evaluación de la prueba 2006 y elaboración del investigador 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO:	IEM1 y IEM2
ESCUELA POLIDOCENCIA:	IEP1
MUY FÁCILES:	MF
RELATIVAMENTE FÁCILES:	RF
RELATIVAMENTE DIFÍCILES:	RD
MUY DIFÍCIL O DIFÍCIL:	MD

Entonces, hasta aquí se tiene la evidencia empírica sobre el grado de dificultad de los ítems de la prueba de rendimiento; en el caso de los ítems muy fácil (MF) y muy difícil (MD) se hizo el análisis respectivo que estuvo sujeto a mejorarse, por cuanto no fue recomendable, debido a que ambos son extremos y oscilan entre muy alto y bajo el índice de dificultad del ítem. Sin embargo, en los ítems relativamente fáciles (RF) presenta un grado de dificultad intermedio, por tanto se consideró que el ítem tiene un índice adecuado de dificultad y no estuvo sujeto a modificación.

**3.8.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN**

El proceso de validación de este instrumento también se llevó a cabo mediante dos procedimientos complementarios: la evaluación cualitativa y la determinación de consistencia interna.

La validación cualitativa fue concretada a través del juicio de expertos; para ello, el docente especialista de EIB del “Proyecto Kawsay” de CARE Perú y el docente de la Maestría de Lingüística Andina y Educación actuaron como jueces externos; quienes juzgaron críticamente el diseño del instrumento en contenido, lenguaje, enunciado, el formato y la escala de valores. El resultado de este proceso ha permitido realizar los reajustes

necesarios en el instrumento como descarte e incorporación de ítems con el principio de cambiar sólo para mejorar su rendimiento; fácil comprensión de enunciados; coherencia de las respuestas con indicadores de la variable y, finalmente facilidad para la interpretación de los resultados.

Este instrumento validado se administró a los docentes para observar su desempeño pedagógico en el área lógico matemática y la eficiencia interna en las mismas Instituciones educativas donde se aplicó la prueba piloto. El propósito fue evaluar el procedimiento metodológico de recolección de la información, el tiempo de demora para el llenado de la ficha, la complejidad del instrumento, la calidad de datos a obtener, el procesamiento de datos y la confiabilidad de resultados.

Este proceso metodológico permitió determinar la efectividad de este instrumento semiestructurado con indicadores de la formación profesional, objetos matemáticos para el aprendizaje de niños bilingües, programación curricular, procesos y estrategias de aprendizaje en matemática, finalmente materiales didácticos. La versión final de este instrumento se presenta en el anexo N° 2 que fue utilizado para observar el desempeño docente en el aula del área lógico matemática, con un nivel de complejidad acorde a la formación de los observadores.

**SEGUNDA PARTE**

**PROCESO DE CONTRASTE DE  
HIPÓTESIS**

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA**

Este capítulo está organizado en tres acápite para presentar datos directos generados en la prueba<sup>140</sup> como dimensión en la valoración de la idoneidad cognitiva de matemática en el componente rendimiento escolar<sup>141</sup>, en niños de tercer y cuarto grado, destacando la diversidad que existe en las instituciones educativas de primaria rural quechua con Educación Intercultural Bilingüe y sus pares<sup>142</sup>.

---

<sup>140</sup> La prueba ha pretendido medir el aprendizaje matemático, centrándose en la capacidad de los niños de aplicar el conocimiento matemático aprendido en la escuela para la solución de problemas, sean estos pertenecientes al campo matemático o al de la vida real.

<sup>141</sup> Se ha trabajado con la lógica de que la educación matemática en la institución educativa primaria rural quechua debe lograr niveles de aprendizaje similares a los establecidos del modelo de educación con y sin EIB.

<sup>142</sup> El modelo de educación con y sin EIB presentan logros de aprendizaje por ciclos que los hace diferentes uno del otro; sin embargo hay dificultades para conciliar en escuelas con dos profesores que tienen a su cargo: 1º, 2º y 3º grado un



#### 4.1. RENDIMIENTO ESCOLAR COMPARATIVO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES

Para el análisis de información recolectada en la prueba de matemática se utiliza frecuencias porcentuales en niños, y cuatro niveles de rendimiento en la escala vigesimal con su equivalencia en la escala literal. Además para resaltar la realidad de la educación matemática en la población rural quechua, se toma en cuenta la característica de la escuela multigrado, donde un profesor tiene a su cargo tres grados, como es el caso de Il Jilahuata y Túpac Amaru. A continuación se presenta las tablas estadísticas de los resultados obtenidos que nos permite saber el porcentaje de niños que han logrado los niveles de rendimiento.

**TABLA N° 8: NIVELES DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE ESCUELA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES SEGÚN MODELO Y GRADO**

NIVEL ESCALA VIGESIMAL	NIVEL ESCALA LITERAL	CON EIB II JILAHUATA				SIN EIB TUPAC AMARU			
		3ro		4to		3ro		4to	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
17 a 20	AD	0	0	2	28,57	0	0	0	0
13 a 16	A	1	33,33	4	57,14	0	0	1	20
11 a 12	B	1	33,33	1	14,29	0	0	0	0
00 a 10	C	1	33,33	0	0	5	100	4	80
	TOTAL	3	100	7	100	5	100	5	100

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

---

profesor; 4°, 5° y 6° con otro profesor; frente a esta realidad la investigación no descarta logro de aprendizajes por grado.

**TABLA N° 9: MEDIDA DE IMPACTO DEL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE ESCUELA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES SEGÚN NIVEL, MODELO Y GRADO**

NIVEL ESCALA VIGESIMAL	NIVEL ESCALA LITERAL	CON EIB II JILAHUATA		SIN EIB TUPAC AMARU		DIFERENCIA PORCENTUAL <sup>143</sup>	
		3ro %	4to %	3ro %	4to %	3ro	4to
17 a 20	AD	0	28,57	0	0		
13 a 16	A	33,33	57,14	0	20		1,86
11 a 12	B	33,33	14,29	0	0		
00 a 10	C	33,33	0	100	80	-0,67	
	TOTAL	100	100	100	100		

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

Las cifras en la tabla indican un impacto positivo de 1,86 a favor de la escuela con el modelo EIB, es decir, un 186% contribuye a logros de 13 a 16 puntos que el grupo de comparación; razón por el que el mayor porcentaje de alumnos (85.7 %) de cuarto grado están por encima del nivel A logrado y en proceso de la escala literal de rendimiento en las capacidades evaluadas de comunicación matemática, aplicación de algoritmos y resolución de problemas.

Los niños y niñas de tercer grado muestran un impacto negativo de -0,67, osea el 67% de niños menos que el grupo de comparación en el nivel de rendimiento C con dificultades o en inicio de la escala literal; porque un menor porcentaje de alumnos (33.3 %) de la escuela con el modelo EIB evidencia tener dificultades en lograr las capacidades del área, y el 100 %

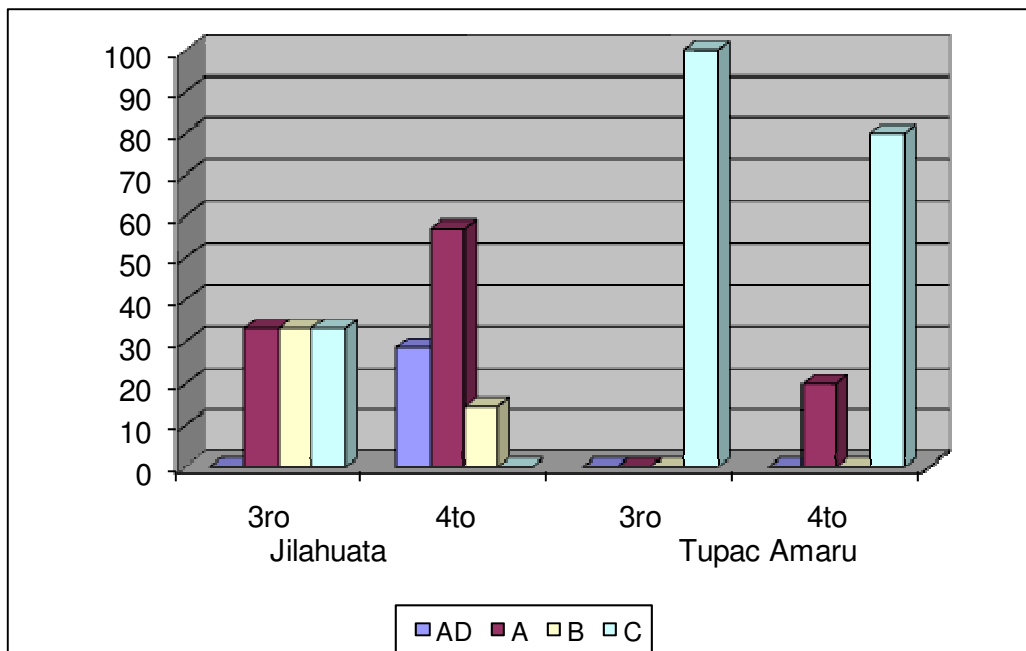
<sup>143</sup> Para medir el impacto del rendimiento de la prueba de matemática se utiliza la fórmula de la diferencia porcentual que existe en el porcentaje de niños de la escuela con el modelo de educación matemática EIB y el porcentaje de niños de la escuela de comparación dividido entre este último:

de los niños de la escuela de contraste están en un nivel de rendimiento más bajo.

Esto significa que el mayor porcentaje de niños aprobados y con mejor nivel de rendimiento en matemática son de la escuela con Educación Intercultural Bilingüe (II Jilahuata); lo cual contradice a muchos estudios que están en la referencia de los antecedentes de la investigación; lo que no ocurre así con los niños de la escuela en contraste (Túpac Amaru).

Para mejor entendimiento de estos resultados se presenta el siguiente gráfico en el que se observa dicha comparación.

**GRÁFICO Nº 2: NIVEL DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN ESCUELAS MULTIGRADO CON DOS PROFESORES**



**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

---


$$Medida\ Impacto = \frac{\%EscuelaEIB - \%EscuelaComparacion}{\%EscuelaComparacion}$$

## 4.2. RENDIMIENTO ESCOLAR COMPARATIVO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA CON TRES PROFESORES

La tabla presenta cifras de la prueba de rendimiento en matemática, de los niños de San Miguel y Cañocota con la característica de escuela multigrado, donde un profesor tiene a su cargo dos grados.

**TABLA N° 10: NIVELES DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE ESCUELA RURAL QUECHUA CON TRES PROFESORES SEGÚN MODELO Y GRADO**

NIVEL ESCALA VIGESIMAL	NIVEL ESCALA LITERAL	CON EIB SAN MIGUEL				SIN EIB CAÑOCOTA			
		3ro		4to		3ro		4to	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
17 a 20	AD	2	18.18	0	0	0	0	0	0
13 a 16	A	6	54.55	3	37.5	0	0	0	0
11 a 12	B	0	0	3	37.5	0	0	0	0
00 a 10	C	3	27.27	2	25	11	100	4	100
	TOTAL	11	100	8	100	11	100	4	100

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

**TABLA N° 11: MEDIDA DE IMPACTO DEL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE ESCUELA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES SEGÚN NIVELES, MODELO Y GRADO**

NIVEL ESCALA VIGESIMAL	NIVEL ESCALA LITERAL	CON EIB SAN MIGUEL		SIN EIB CAÑOCOTA		DIFERENCIA PORCENTUAL <sup>144</sup>	
		3ro	4to	3ro	4to	3ro	4to
		%	%	%	%		
17 a 20	AD	18.18	0	0	0		
13 a 16	A	54.55	37.5	0	0		
11 a 12	B	0	37.5	0	0		
00 a 10	C	27.27	25	100	100	-0.73	-0.75
	TOTAL	100	100	100	100		

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En los niños del tercer grado del modelo de educación EIB se presenta un impacto negativo de -0,73 en el nivel de rendimiento C (con dificultades o inicio de capacidades del área de matemática) en la escala literal, es decir,

el 73% de niños menos que la escuela de contraste; por que el mayor porcentaje de alumnos de la escuela San Miguel (72,73 %) están en el nivel de rendimiento A y AD (logrado en las capacidades evaluadas de matemática) de la escala literal. Por otro lado en la escuela sin el modelo EIB de contraste (Cañocota) el 100 % de los niños se ubican en el más bajo nivel de rendimiento (con dificultades o inicio en capacidades de matemática) de la escala literal.

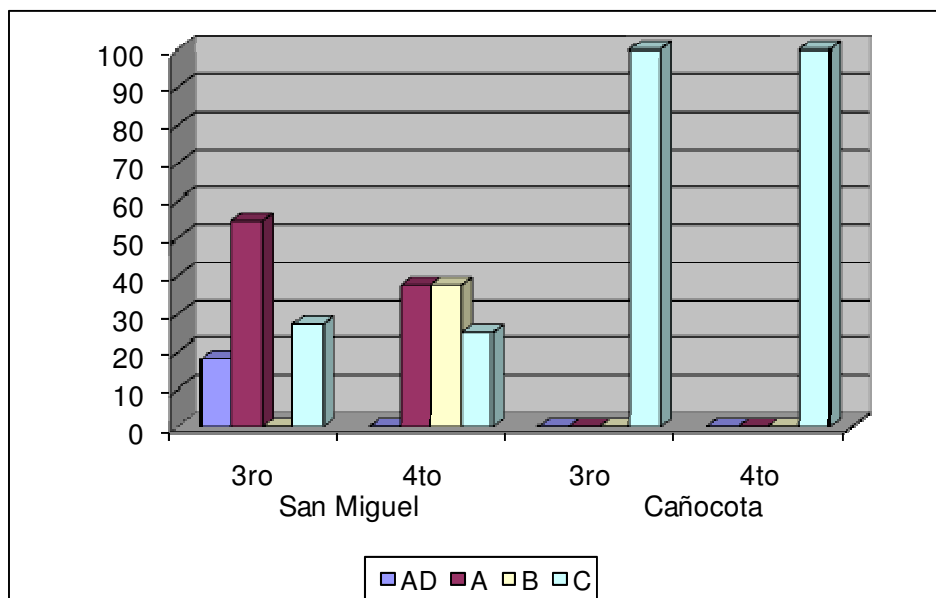
En el cuarto grado, también el mayor porcentaje (37,5 %) de los niños de la Institución Educativa San Miguel con Educación matemática EIB alcanzó el nivel de rendimiento A (logro de capacidades de matemática), y el mismo porcentaje de niños en el nivel de rendimiento B (en proceso de logro de capacidades del área). Pero ocurre lo contrario en los niños de la Institución Educativa Cañocota que están sin el modelo de educación matemática EIB, porque el 100% de los niños se encuentran con notas desaprobatorias. Por estas cifras se produce un impacto negativo de -0,75 en el nivel de rendimiento C (con dificultades o en inicio en las capacidades del área).

Esto significa que en la institución educativa de primaria rural quechua sin el modelo EIB no se viene logrando las capacidades pretendidas de comunicación matemática, aplicación de algoritmos y resolución de problemas; pero sí en la escuela con la educación matemática EIB. Este análisis es resumido mejor en el siguiente gráfico.

---

<sup>144</sup> Al determinar el valor de la medida de impacto puede ser positivo, negativo o nulo.

**GRAFICO Nº 3: NIVEL DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA EN ESCUELAS MULTIGRADO CON TRES PROFESORES**



**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

#### **4.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS EN EL RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS DE PRIMARIA RURAL QUECHUA**

##### **4.3.1.RESUMEN DE ESTADÍGRAFOS EN LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS**

**TABLA Nº 12: ESTADÍGRAFOS EN MATEMÁTICA SEGÚN GRADO Y TIPO DE ESCUELA MULTIGRADO**

ESTADÍGRAFOS	II JILAHUATA IEIB1		SAN MIGUEL IEIB2		TUPAC AMARU IEM1		CAÑOCOTA IEM2	
	3ro	4to	3ro	4to	3ro	4to	3ro	4to
TAMAÑO MUESTRA	3	7	11	8	5	5	11	4
MEDIA	11.333	14.643	14	12.25	3.9	8.1	5.318	6.5
MEDIANA	11	15	15	12	4	8.5	5.5	6.25
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.517	2.096	3.32	2.763	1.245	3.229	1.25	1.08
VARIANZA	6.333	4.393	11	7.643	1.55	10.425	1.564	1.167
MÍNIMO	9	11	8	8.5	2	4.5	3	5.5
MÁXIMO	14	17	18	16	5	13	7.5	8

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

La tabla presenta los resultados del promedio aritmético y la desviación estándar según el modelo de escuela (con EIB y las de contraste) en las

pruebas de matemática. El mayor promedio de rendimiento en matemática de las cuatro instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro en los niños de tercer y cuarto grado fue logrado por las escuelas con el modelo EIB al obtener como promedio en la prueba de rendimiento de matemática 14,0 puntos en tercer grado; y 12,25 puntos, en cuarto grado. Las escuelas de contraste sin el modelo EIB tienen puntajes por debajo de este promedio.

A nivel de aula las diferencias se explican por el promedio y el grado de estudios. Como es de esperar los de cuarto grado tiene mayor promedio que los de tercero. Esto refuerza la hipótesis del estudio que niños y niñas de la escuela Il Jilahuata y San Miguel con el modelo EIB tienen mayores niveles de rendimiento que sus pares de Túpac Amaru y Cañocota sin el modelo EIB en las capacidades evaluadas: comunicación matemática, aplicación de algoritmos y resolución de problemas.

La tendencia en otros estudios nacionales es que los niños tienen un mayor promedio que las niñas en pruebas de rendimiento de matemática; es el caso de San Miguel en tercer grado, los niños tienen 14,7 puntos y las niñas 12,5 puntos del nivel de rendimiento de capacidades de matemática; en cuarto grado los niños alcanzaron 14 puntos y las niñas 11,7 puntos; sin embargo, esto no sucede en la escuela Il Jilahuata, por cuanto en cuarto grado las niñas tienen un promedio de 16 puntos y los niños 14 puntos, lo cual contradice los estudios que afirman que los niños tienen mejores niveles de rendimiento en matemática.

#### 4.3.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS<sup>145</sup> DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN LOS NIÑOS DE TERCER GRADO EN ESCUELA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES

Se utilizó la “t” de student o la distribución “t” para muestras independientes con el siguiente procedimiento.

##### 1. Formulación de las hipótesis estadísticas:

Ho: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB1 y IEM1 son iguales.

Ha: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB1 es mayor a IEM1.

##### 2. Elección del nivel de significación estadística por las condiciones del problema, se elige un $\alpha = 0.05$

##### 3. Selección de la estadística de prueba; se considera la prueba de la diferencia entre dos medias con $n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad: $3 + 5 - 2 = 6$ g.l.

Fórmula para calcular la Tc

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Reemplazando los datos se tiene:

$$t_c = \frac{11.333 - 3.9}{\sqrt{\frac{2 * (6.333) + 4 * (7.643)}{3 + 5 - 2} * \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right)}}$$

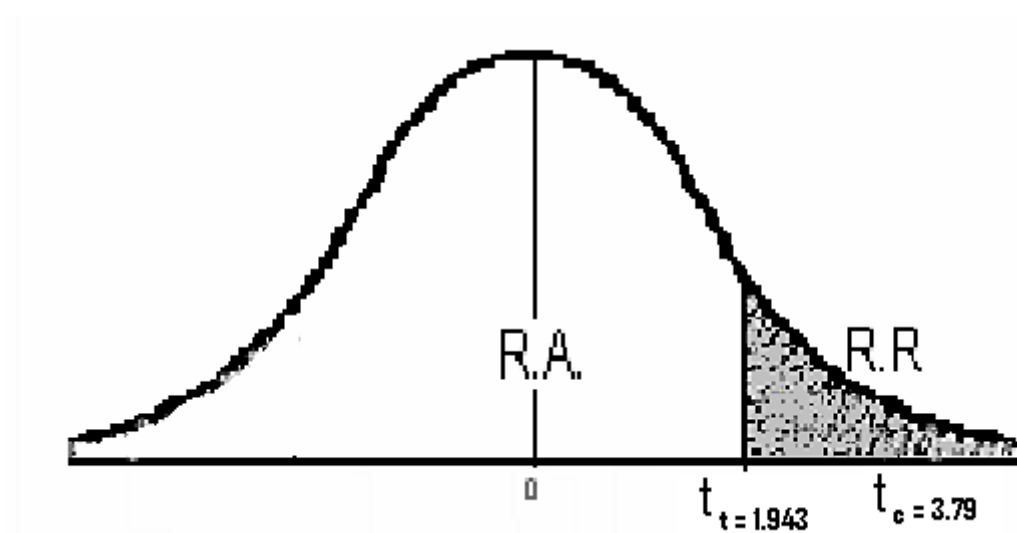
$$t_c = \frac{7.433}{\sqrt{\frac{43.238}{6} * \left(\frac{5}{15} + \frac{3}{15}\right)}}$$

<sup>145</sup> El propósito de la presente investigación va más allá de describir el comportamiento de la variable rendimiento de matemática en la muestra y con la prueba de hipótesis de diferencia entre dos medias pretende inferir los resultados obtenidos en la muestra a la población de los niños de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.



$$t_c = 3.79$$

#### 4. Establecimiento de la región crítica



#### 5. Toma de decisión.

El valor de  $T_c = 3,79$  se encuentra en la región de rechazo y como la distribución  $t$  calculado ( $T_c$ ) es mayor que distribución  $t$  tabla ( $T_t$ ) se rechaza la hipótesis nula; por lo que el promedio de rendimiento en la prueba de matemática en la escuela multigrado con el modelo EIB (IEIB1) es mayor al modelo de escuela monolingüe en español (IEM1) con dos profesores. Es decir, en base a la evaluación muestral el modelo de educación matemática con EIB (II Jilahuata con Educación Intercultural Bilingüe) los niños de tercer grado con dos profesores tienen mayor promedio de rendimiento que sus pares de la escuela Túpac Amaru sin el modelo EIB.

#### 4.3.3. PRUEBA DE HIPÓTESIS EN EL RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE TERCER GRADO EN ESCUELA RURAL QUECHUA CON TRES PROFESORES

De igual forma se utilizó la “t” de student o la distribución “t” para muestras independientes.

1. Formulación de las hipótesis estadísticas:

Ho: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB2 y IEM2 son iguales.

Ha: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB2 es mayor a IEM2.

2. Elección del nivel de significación estadística por las condiciones del problema, se elige un  $\alpha = 0.05$

3. Selección de la estadística de prueba; se considera la prueba de la diferencia entre dos medias con  $n_1 + n_2 - 2$  grados de libertad:  
 $11 + 11 - 2 = 20$  g.l.

Formula para la Tc

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

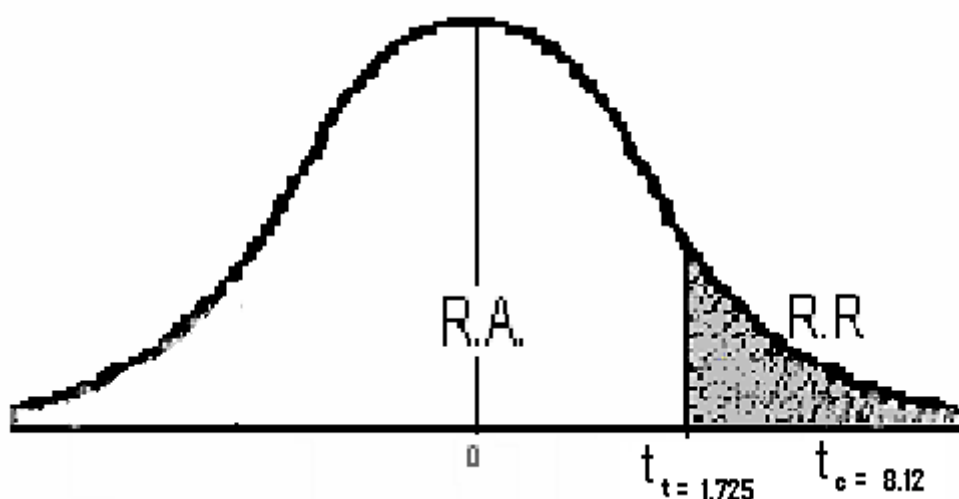
Reemplazando los datos se tiene:

$$t_c = \frac{14 - 5.318}{\sqrt{\frac{10 * (11) + 10 * (1.564)}{11 + 11 - 2} * \left(\frac{1}{11} + \frac{1}{11}\right)}}$$

#### 4. Establecimiento de la región crítica

$$t_c = \frac{8.12}{8.682}$$

$$t_c = \frac{125.64}{20} * \left( \frac{1}{11} + \frac{1}{11} \right)$$



#### 5. Toma de decisión.

El valor de  $T_c = 8,12$  se encuentra en la región de rechazo y como la distribución  $t$  calculado ( $T_c$ ) es mayor que distribución  $t$  tablas ( $T_t$ ) se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto el promedio de rendimiento en la prueba de matemática en la escuela multigrado con el modelo EIB (IEIB2) es mayor al modelo de escuela monolingüe en español (IEM2). Es decir, en base a la evaluación muestral en el modelo de educación matemática EIB de San Miguel (escuela multigrado con Educación Intercultural Bilingüe) los niños y niñas de tercer grado con tres profesores tienen mayor promedio de rendimiento que sus pares de la escuela Cañocota sin el modelo EIB.

#### 4.3.4. PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE CUARTO GRADO EN ESCUELA RURAL QUECHUA CON DOS PROFESORES

Se utilizó la “t” de student o la distribución “t” para muestras independientes.

1. Formulación de las hipótesis estadísticas:

Ho: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB1 y IEM1 son iguales.

Ha: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB1 es mayor a IEM1.

2. Elección del nivel de significación estadística por las condiciones del problema , se elige un  $\alpha = 0.05$

3. Selección de la estadística de prueba; se considera la prueba de la diferencia entre dos medias con  $n_1 + n_2 - 2$  grados de libertad:  
 $7 + 5 - 2 = 10$  g.l.

Fórmula para la Tc

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

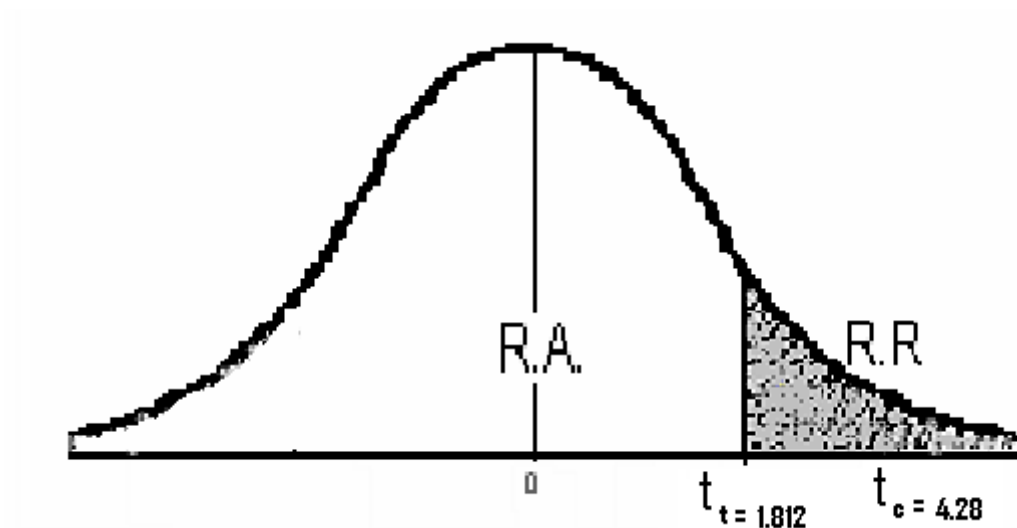
Reemplazando los datos se tiene:

$$t_c = \frac{14.643 - 8.1}{\sqrt{\frac{6 * (4.343) + 4 * (10.425)}{7 + 5 - 2} * \left(\frac{1}{7} + \frac{1}{5}\right)}}$$

$$t_c = \frac{6.543}{\sqrt{\frac{68.058}{10} * \left(\frac{5}{35} + \frac{7}{35}\right)}}$$

$$t_c = 4.28$$

4. Establecimiento de la región crítica



#### 5. Toma de decisión.

El valor de  $T_c = 4,28$  se encuentra en la región de rechazo y como la distribución  $t$  calculado ( $T_c$ ) es mayor que distribución  $t$  tabla ( $T_t$ ) se rechaza la hipótesis nula; entonces el promedio de rendimiento en la prueba de matemática en la escuela multigrado con el modelo EIB (IEIB1) es mayor al modelo de escuela monolingüe en español (IEM1) con dos profesores. Es decir, en base a la evaluación muestral en el modelo de educación matemática EIB de Il Jilahuata (escuela multigrado con Educación Intercultural Bilingüe) los niños y niñas de cuarto grado con dos profesores tienen mayor promedio de rendimiento que sus pares de la escuela Tupac Amaru sin modelo EIB.

#### **4.3.5. PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL RENDIMIENTO ESCOLAR EN NIÑOS DE CUARTO GRADO EN ESCUELA RURAL QUECHUA CON TRES PROFESORES**

Se utilizó la “ $t$ ” de student o la distribución “ $t$ ” para muestras independientes.

1. Formulación de las hipótesis estadísticas:

Ho: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB2 y IEM2 son iguales.

Ha: El promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas multigrado IEIB2 es mayor a IEM2.

2. Elección del nivel de significación estadística por las condiciones del problema , se elige un  $\alpha = 0.05$

3. Selección de la estadística de prueba; se considera la prueba de la diferencia entre dos medias con  $n_1 + n_2 - 2$  grados de libertad:  
 $8 + 4 - 2 = 10$  g.l.

Fórmula para la  $T_c$

$$t_c = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} * \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

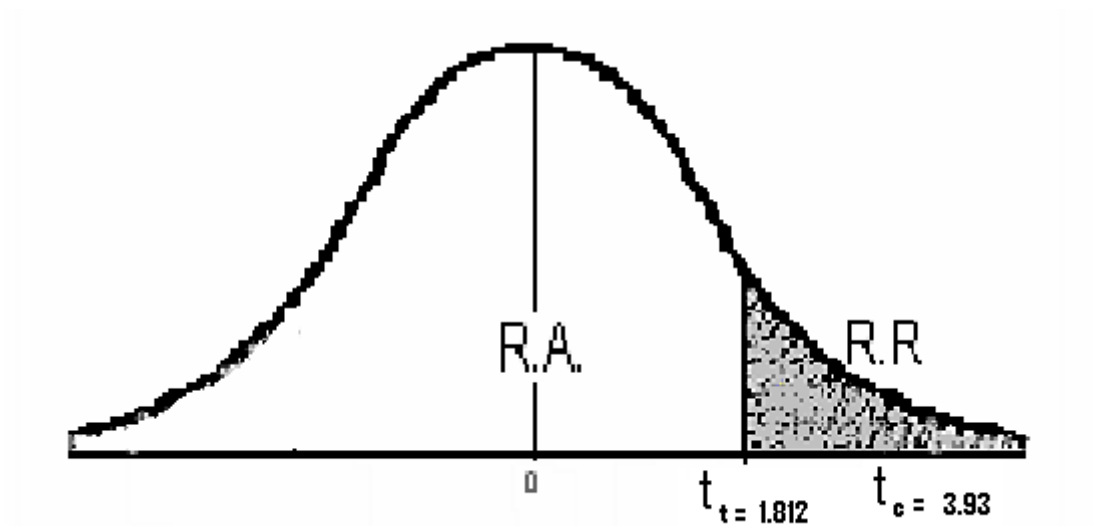
Reemplazando los datos se tiene:

$$t_c = \frac{12.25 - 6.5}{\sqrt{\frac{7 * (7.643) + 3 * (1.167)}{8 + 4 - 2} * \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{4}\right)}}$$

$$t_c = 3.93$$

4. Establecimiento de la región crítica

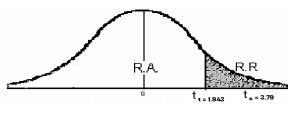
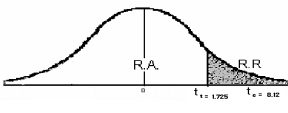
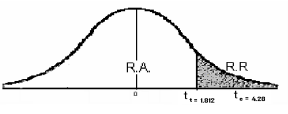
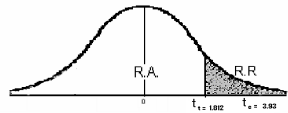
$$t_c = \frac{5.7543}{\sqrt{\frac{57.002}{10} * \left(\frac{1}{8} + \frac{2}{8}\right)}}$$



##### 5. Toma de decisión.

El valor de  $T_c = 3,93$  se encuentra en la región de rechazo y como la distribución  $t$  calculado ( $T_c$ ) es mayor que distribución  $t$  tabla ( $T_t$ ) se rechaza la hipótesis nula; entonces el promedio de rendimiento en la prueba de matemática en la escuela multigrado con el modelo EIB (EIB2) es mayor al modelo de escuela monolingüe en español (IEM2) con tres profesores. Es decir, en base a la evaluación muestral en el modelo de educación matemática EIB de San Miguel (escuela multigrado con Educación Intercultural Bilingüe) los niños y niñas de cuarto grado con tres profesores tienen mayor promedio de rendimiento que sus pares de la escuela Cañocota sin el modelo EIB.

**TABLA RESUMEN DE LA PRUEBA DE HIPOTESIS POR GRADO Y MODELO EDUCATIVO<sup>146</sup>**

MODELO	GRADO	HIPOTESIS <sup>147</sup>	OBTENCION DE LA REGION CRITICA	REGLA DE DECISION <sup>148</sup>
IEIB1	TERCERO	$H_0$ : El promedio de rendimiento es igual en IEIB1 y IEM1 $H_a$ : El promedio de rendimiento en IEIB1 es mayor que IEM1		Se rechaza la $H_0$
IEIB1	CUARTO	$H_0$ : El promedio de rendimiento es igual en IEIB1 y IEM1. $H_a$ : El promedio de rendimiento en IEIB1 es mayor que IEM1		Se rechaza la $H_0$
IEIB2	TERCERO	$H_0$ : El promedio de rendimiento es igual en IEIB2 y IEM2. $H_a$ : El promedio de rendimiento en IEIB2 es mayor que IEM1		Se rechaza la $H_0$
IEIB2	CUARTO	$H_0$ : El promedio de rendimiento es igual en IEIB2 y IEM2 $H_a$ : El promedio de rendimiento en IEIB2 es mayor que IEM2		Se rechaza la $H_0$

FUENTE: Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

LEYENDA:

Institución educativa intercultural bilingüe:	IEIB1 y IEIB2
Institución educativa sin EIB	IEM1 y IEM2
RA	Región de aceptación
RR	Región de rechazo
$\bar{x}$	Promedio de rendimiento
$H_0$	Hipótesis nula
$H_a$	Hipótesis alterna
>	Mayor que

<sup>146</sup> Los resultados de la prueba de hipótesis que se presenta en la tabla se ubica en el enfoque cuantitativo de la investigación y se refiere a la muestra de la población de los niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua. Si bien se puede hacer la generalización de estos resultados indicando que son válidos para la población de los niños de Azángaro, se precisa que no es admisible esta generalización por la deducción lógica, por cuanto lo particular no siempre implica lo general; que a partir de un conjunto de casos particulares por muy numerosos que sean no siempre podemos inferir deductivamente una regla general, dado que siempre podría existir un caso que no cumpla la condición. Por tanto, utilizamos la inferencia inductiva en la prueba de hipótesis para la población del estudio en el sentido siguiente: los niños del tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua que estudian con el modelo de educación matemática EIB lograran mayores niveles de rendimiento escolar en matemática con un alto grado de probabilidad (de casos particulares de la muestra va a una regularidad general con un grado mas o menos alto de probabilidad).

<sup>147</sup> En la presente investigación se utilizó pruebas de hipótesis y se partió del supuesto que la hipótesis nula ( $H_0$ ) es verdadera: que el promedio de rendimiento en la prueba de matemática son iguales; pero al procesar los datos de la muestra nos indican que existe suficiente información para rechazar la hipótesis nula ( $H_0$ ) y por tanto acogemos la hipótesis alternativa  $H_a$ : que el promedio de rendimiento en la prueba de matemática en las escuelas con el modelo EIB es mayor.

<sup>148</sup> Como la prueba de hipótesis se basó en la información obtenida en la muestra era probable que se cometiera dos tipos de errores: el error de tipo I y el error de tipo II. Los resultados de la prueba de hipótesis de la investigación indican que la decisión es correcta porque la hipótesis nula ( $H_0$ ) es falsa y los datos de la muestra lo confirman; por lo tanto no se cometió el error de tipo II que sería el más próximo. (Gomez Ticeran D. y otros: 113)



## **CAPITULO V**

### **ANÁLISIS EN LA DIMENSION COGNITIVA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN NIÑOS DE ESCUELA RURAL**

Luego de presentar, en el capítulo anterior el análisis desde una perspectiva global, procedemos a desarrollar el siguiente nivel de análisis más fino (detallado) de la formación matemática de los niños en cada una de las configuraciones cognitivas y epistémicas<sup>149</sup>; el dominio de capacidades y conocimientos matemáticos útiles para desempeñarse ante situaciones problemáticas novedosas.

#### **5.1. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN INDICADORES DE LA PRUEBA EN NIÑOS DE TERCER GRADO DE PRIMARIA RURAL**

La siguiente tabla estadística presenta resultados de los ítems de la prueba en porcentajes de aciertos de forma comparativa de toda la muestra del

---

<sup>149</sup> Es muy frecuente relacionar el saber matemático al conocimiento de operaciones básicas; pero en la presente investigación, saber matemática significa mucho más que calcular el resultado de algunas sumas o multiplicaciones; significa principalmente, tener la capacidad de resolver problemas, de traducir situaciones a un lenguaje matemático fácil de utilizar, de razonar con conceptos, de establecer relaciones, de comunicar ideas haciendo uso un lenguaje que hoy se considera como el más adecuado para el desarrollo científico y tecnológico.

estudio; que evidencia objetivamente la forma del nivel de logro de la capacidad en los niños de tercer grado al responder los ítems de la prueba de rendimiento de matemática, cuyos comentarios están agrupados en capacidades e indicadores logrados; debido a que no presentan características homogéneas en ellas:

### 5.1.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

**TABLA N° 13: INDICADORES LOGRADOS EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA EN NIÑOS DE TERCER GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACION**

N°	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1	Aplica principios del sistema de numeración decimal para interpretar y representar	No contestó	3	100	4	80	2	18.2	1	9.1
		parcialmente	0	0	0	0	0	0	4	36.4
		Respuesta correcta	0	0	1	20	9	81.8	6	54.5
2	Identifica, compara figuras y formas geométricas	No contestó	0	0	2	40	0	0	1	9.1
		parcialmente	0	0	2	40	1	9.1	1	9.1
		Respuesta correcta	3	100	1	20	10	90.9	9	81.9
3	Representa grafica y compara fracciones	No contestó	0	0	5	100	0	0	11	100
		parcialmente	1	33.3	0	0	1	9.1	0	0
		Respuesta correcta	2	66.7	0	0	10	90.9	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En las Instituciones Educativas de Segundo Jilahuata y San Miguel que implementan el modelo de Educación Bilingüe intercultural (EIB) se tiene los siguientes resultados: logran responder en forma correcta el 66,7 % y 90,9 % en los indicadores de representación gráfica de fracciones que constituye el mayor porcentaje de niños y niñas. Logran identificar figuras geométricas en la prueba de rendimiento el 100 % y 90.9 %. Aplican principios del sistema de numeración decimal para representar el 81,8 %

de niños. Sin embargo, en los niños y niñas de la escuela multigrado Túpac Amaru y Cañocota que no implementan el modelo de educación EIB no ocurre igual, por que ellos tienen mas del 50 % de niños de la muestra que no respondió correctamente en los mismos ítems de indicadores, lo cual hace mostrar sus dificultades.

Esto significa que en los indicadores de la capacidad de comunicación matemática evaluada; los niños y niñas de San Miguel y Il Jilahuata con el modelo de educación EIB logran tener un mayor grado de proximidad a los indicadores pretendidos. Es decir tienen un dominio necesario y aceptable; aunque no se trata de alumnos avanzados, sino con un nivel de rendimiento escolar adecuado en matemática.

### 5.1.2. EN LA CAPACIDAD APLICACIÓN DE ALGORITMOS

**TABLA N° 14: INDICADORES LOGRADOS EN APLICACIÓN DE ALGORITMOS EN NIÑOS DE TERCER GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACION**

N°	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1	Compara números naturales	No contestó	0	0	2	40	0	0	7	63.6
		parcialmente	0	0	2	40	4	36.4	3	27.3
		Respuesta correcta	3	100	1	20	7	63.4	1	9.1
2	Calcula el resultado de operaciones básicas con números naturales (Adición sustracción)	No contestó	0	0	0	0	0	0	1	9.1
		parcialmente	1	33.3	5	100	4	36.4	10	90.9
		Respuesta correcta	2	66.7	0	0	7	63.4	0	0
3	Operativización de cálculos de operaciones combinadas	No contestó	0	0	5	100	0	0	11	100
		parcialmente	1	33.3	0	0	1	9.1	0	0
		Respuesta correcta	2	66.7	0	0	10	90.9	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

También se observa diferencias significativas en indicadores que tienen respuesta correcta, por ejemplo en las instituciones educativas con el modelo de educación EIB se tiene los siguientes resultados: logran responder en forma correcta el 100 % y 63 % en el indicador de comparación de números naturales; en el indicador calcula el resultado de operaciones básicas de adición y sustracción en números naturales de la prueba de matemática el 66,7 % y 63,4 % que constituye el mayor porcentaje de niños; finalmente logran responder el 66, 7 % y 90,9 % de niños en el indicador de calculo de operaciones combinadas.

Siendo menor el porcentaje de niños que tienen respuestas correctas en las escuelas de contraste que no implementan el modelo de educación EIB significa que el mayor porcentaje de niños de las escuelas multigrado Túpac Amaru y Cañocota sin el modelo de educación intercultural bilingüe no logran las capacidades de aplicación de algoritmos; es decir, tienen un menor grado de proximidad a los indicadores pretendidos. Por tanto, tienen un dominio incipiente y elemental en los indicadores de comparación de números y calculo del resultado de operaciones básicas (adición y sustracción) y combinadas en números naturales.

### 5.1.3. EN LA CAPACIDAD RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**TABLA Nº 15: INDICADORES LOGRADOS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN NIÑOS DE TERCER GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACION**

Nº	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	Identificación de unidades oficiales de medida (Masa y Longitud)	No contestó	1	33.3	5	100	3	27.3	11	100
		Parcialmente relaciona	1	33.3	0	0	0	0	0	0
		Respuesta correcta	1	33.3	0	0	8	72.7	0	0
2	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones de adición.	No contestó	0	0	5	100	4	36.4	11	100
		sin procedimiento	1	33.3	0	0	1	9.1	0	0
		Respuesta correcta	2	66.7	0	0	6	54.5	0	0
3	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones sustracción	No contestó	1	33,3	4	80,0	3	27,3	6	54,5
		sin procedimiento	1	33,3	0	0	2	18,2	4	36,4
		Respuesta correcta	1	33,3	1	20,0	6	54,5	1	9,1
4	Identificación de unidades oficiales de medida de tiempo	No contestó	3	100	5	100	2	18.2	9	81.9
		Parcialmente relaciona.	0	0	0	0	3	27.3	1	9.1
		Respuesta correcta	0	0	0	0	6	54.5	1	9.1
5	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones multiplicación y división	No contestó	1	33.3	5	100	3	27.3	11	100
		sin procedimiento	2	66.7	0	0	6	54,5	0	0
		Respuesta correcta	0	0	0	0	2	18,2	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En la tabla se observa que existen niños con el modelo de educación EIB que no logran realizar procedimientos para una respuesta correcta de la prueba de rendimiento de matemática en los indicadores: utilizar unidades oficiales de medida 33,3 % y 27,3 % (masa, longitud y tiempo) y resolver problemas 33,3 %; 54,5 %; 66,7% y 54,5% (con adición, sustracción, multiplicación y división).

Esta situación se presenta en menor porcentaje en niños de las escuelas de contraste, sin el modelo de educación EIB (Cañocota y Túpac Amaru). Pero se observa mayor porcentaje de niños que no logran contestar los ítemes en un 100 % y 81,9 % en indicadores como: utiliza unidades oficiales (masa, longitud y tiempo); 54,5 % y 100 % en resolver problemas con adición, sustracción, multiplicación y división. Por tanto, existe un mayor porcentaje de niños con una ausencia de proximidad de los indicadores pretendidos en los indicadores de la capacidad de resolución de problemas; lo que conduce a pensar que tienen serias dificultades en comprensión del ítem y utilizar la matemática como herramienta para abordar ejercicios y situaciones problemáticas en las que se requiere operaciones básicas.

## **5.2. CONOCIMIENTO MATEMÁTICO EN INDICADORES DE LA PRUEBA EN NIÑOS DE CUARTO GRADO DE PRIMARIA RURAL**

La tabla estadística presenta cifras y porcentajes de forma comparativa en toda la muestra del estudio, con el objetivo de complementar la información del rendimiento escolar en matemática. Se incluyen porcentajes de acierto de indicadores en relación a las capacidades; estos resultados dan una idea del nivel de conocimiento matemático que lograron los niños y niñas de cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua.

Y continuando con la metodología asumida para el análisis y valoración de la formación matemática, se identifica grupos de niños por el grado de proximidad de capacidades e indicadores logrados.

### 5.2.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

**TABLA Nº 16: INDICADORES LOGRADOS EN COMUNICACIÓN MATEMÁTICA EN NIÑOS DE CUARTO GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACION**

Nº	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	Identifica y compara figuras geométricas.	No contestó	0	0	1	20	1	12.5	3	75
		Parcialmente	0	0	3	60	3	37.5	0	0
		Respuesta correcta	7	100	1	20	4	50	1	25
2	Aplica los principios del sistema de numeración decimal para interpretar y representar	No contestó	1	14.3	2	40	3	37,5	0	0
		Parcialmente	0	0	2	40	2	25	2	50
		Respuesta correcta	6	85,7	1	20	3	37.5	2	50
3	Representa graficamente y compara fracciones	No contestó	0	0	3	60	0	0	4	100
		Parcialmente relaciona.	2	28.6	2	40	6	75	0	0
		Respuesta correcta	5	71.4	0	0	2	25	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En las instituciones educativas de primaria rural quechua de Il Jilahuata y San Miguel, que implementan el modelo de educación EIB presenta los siguientes resultados: el 100 % y 50 % de niños han logrado responder correctamente el indicador de identifica figuras geométricas en la prueba de rendimiento de matemática. En el indicador aplica principios del sistema de numeración decimal<sup>150</sup> el 85,7% y el 37,5 % de niños; finalmente en el

<sup>150</sup> El mayor porcentaje de niños del modelo de educación sin EIB aún no han logrado pasar al nivel en el que puede construir un sistema de decenas y unidades; solo manejan un sistema de unidades y trabajan mecánicamente la numeración decimal, por esta razón los algoritmos de cálculo resultan ser para estos estudiantes únicamente conjuntos de instrucciones que memorizan sin llegar a entender la lógica de sus funcionamiento.

indicador representación gráfica de fracciones el 71,4 % y el 25 % de niños respectivamente.

Por lo tanto, las instituciones educativas de primaria con el modelo EIB tienen mayor porcentaje de niños que logran los indicadores de la capacidad de comunicación matemática; sin embargo, esta situación no ocurre igual en los niños de la escuela multigrado de Túpac Amaru y Cañocota sin el modelo de educación EIB; porque tienen porcentajes de respuesta correcta por debajo de las dos escuelas con el modelo EIB en los mismos indicadores.

Esto significa que los niños y niñas de cuarto grado de San Miguel y Il Jilahuata, instituciones educativas de primaria rural quechua con el modelo EIB, logran mayor proximidad a los indicadores pretendidos; por lo tanto, demuestra un mayor rendimiento y dominio aceptable en los indicadores de la capacidad evaluada.



### 5.2.2. EN LA CAPACIDAD APLICACIÓN DE ALGORITMOS

**TABLA N° 17: INDICADORES LOGRADOS EN APLICACIÓN DE ALGORITMOS EN NIÑOS DE CUARTO GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACIÓN**

N°	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
1	Compara números naturales	No contestó	0	0	0	0	7	87.5	4	100
		Parcialmente	7	100	5	100	1	12.5	0	0
		Respuesta correcta	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Calcula el resultado de operaciones combinadas	No contestó	7	100	5	100	1	12.5	4	100
		Parcialmente	0	0	0	0	5	62.5	0	0
		Respuesta correcta	0	0	0	0	2	25	0	0
3	Compara números naturales en precios	No contestó	1	14,3	2	40	2	25	0	0
		Parcialmente	3	42,9	3	60	3	37.5	3	75
		Respuesta correcta	3	42,9	0	0	3	37.5	1	25
4	Calcula el resultado de operaciones básicas con números naturales (Adición y sustracción)	No contestó	1	14.3	1	20	1	12.5	3	75
		Parcialmente	3	42.9	3	60	5	62.5	1	25
		Respuesta correcta	3	42.9	1	20	2	25	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En la tabla se observa resultados con mayores porcentajes de niños de las instituciones educativas con el modelo de educación EIB que no responden en forma correcta. Por ejemplo, solamente el 42,9 % y 37,5 % de niños responden correctamente en el indicador de comparación<sup>151</sup> de números naturales en precios; igualmente en el indicador calcula el resultado de operaciones básicas con adición y sustracción en números naturales solo el 42,9 % y 25 % de niños logran responder correctamente; finalmente en

<sup>151</sup> La capacidad de orden y comparar números no se basan en la construcción del sistema de notación posicional sino en la memorización de la secuencia numérica, como una construcción de una recta numérica mental.

los indicadores de compara números naturales y calcula operaciones combinadas es mucho menor el porcentaje de niños.

Esta situación donde más del 50 % de niños se equivocó en sus respuestas, y por otro lado el hecho que el porcentaje de niños que no eligieron ninguna respuesta es relativamente alto, revela que los niños de la muestra tuvieron dificultad en responder correctamente los indicadores referidos a la capacidad de aplicación de algoritmos; tales niños no tienen el dominio; pero es mucho menor el porcentaje de niños que tienen respuestas correctas en las escuelas de contraste que no implementan el modelo de educación EIB.

Lo que significa que el mayor porcentaje de niños de las escuelas multigrado Túpac Amaru y Cañocota sin el modelo de educación intercultural bilingüe no logran la capacidad de aplicación de algoritmos y tienen un menor grado de proximidad a los indicadores pretendidos del currículo.

### 5.2.3. EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**TABLA Nº 18: INDICADORES LOGRADOS EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN NIÑOS DE CUARTO GRADO SEGÚN MODELO DE EDUCACION**

Nº	INDICADOR	FORMA COMO RESPONDEN	I.E. CON DOS PROFESORES				I.E. CON TRES PROFESORES			
			CON EIB		SIN EIB		CON EIB		SIN EIB	
			Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	Utiliza unidades oficiales de medida (Masa y longitud)	No contestó	1	14,3	0	0	0	0	0	0
		Parcialmente relaciona	3	42,8	5	100	6	75	4	100
		Respuesta correcta	3	42,8	0	0	2	25	0	0
2	Utiliza unidades oficiales de medida ( Tiempo)	No contestó	2	28,60	2	40	2	25	0	0
		Parcialmente relaciona	2	28,60	3	60	3	37,5	3	75
		Respuesta correcta	3	42,8	0	0	3	37,5	1	25
3	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones de adición	No contestó	1	14,3	4	80	1	12,5	4	100
		sin procedimiento	3	42,8	0	0	5	62,5	0	0
		Respuesta correcta	3	42,8	1	20	2	25	0	0
4	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones de sustracción.	No contestó	2	28,6	4	80	4	50	3	75
		sin procedimiento	2	28,6	0	0	1	12,5	0	0
		Respuesta correcta	3	42,8	1	20	3	37,5	1	25
5	Resuelve problemas de compra y venta aplicando técnicas de operaciones multiplicación y división.	No contestó	2	28,6	4	80	5	62,5	3	75
		sin procedimiento	3	42,8	1	20	1	12,5	1	25
		Respuesta correcta	2	28,6	0	0	2	25	0	0

**FUENTE:** Prueba de rendimiento de matemática y evaluación de impacto CARE 2006.

En la tabla existen porcentaje de niños en el modelo de educación EIB que logran realizar una respuesta correcta de la prueba de rendimiento de matemática en los indicadores: utiliza unidades oficiales de medida 42,8 % y 25 % (masa, longitud y tiempo) y resolver problemas 42,8 %; 25 % y 37,5% (con adición, sustracción, multiplicación y división).

Es mucho menor el porcentaje de niños en las escuelas de contraste sin el modelo de educación EIB (Cañocota y Túpac Amaru). Se observa en este grupo un alto porcentaje de niños que no logran contestar o responden parcialmente los ítemes de la prueba de rendimiento, por ejemplo: 100 % y 75 % en el indicador utiliza unidades oficiales (masa y longitud); 80 % y 100 % en el indicador resolver problemas con adición; 80 % y 75 % en el indicador resolver problemas con multiplicación y división; es decir el porcentaje de niños que no eligieron la respuesta correcta corresponde a quienes no comprendieron el enunciado del ítem y no lograron el indicador evaluado.

Por tanto, existe un mayor porcentaje de niños con una ausencia de proximidad de los indicadores pretendidos de la capacidad de resolución de problemas; lo que conduce a pensar que tienen serias dificultades en utilizar la matemática como herramienta en las situaciones problemáticas que se requiere operaciones básicas. Pero, el mayor logro de proximidad de los indicadores logrados en la capacidad de resolución de problemas de la prueba de rendimiento de matemática son los niños y niñas con el modelo de educación matemática EIB.

### 5.3. ANÁLISIS DE ÍTEMES DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO DE MATEMÁTICA

Para completar el análisis y valoración cognitiva y epistémica se presenta junto a los porcentajes algunos ítems<sup>152</sup> administrados no necesariamente representativos con las que se relaciona la capacidad.

#### 5.3.1. EN LA CAPACIDAD DE COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

##### A. ÍTEMES EN EL INDICADOR: LEER Y ESCRIBIR NÚMEROS NATURALES

El ítem aplicado permitió obtener información de la notación numérica y los errores que los niños cometen al leer y escribir los números porque el uso de la numeración escrita significa proponer situaciones donde los niños tienen que producir e interpretar escrituras numéricas, comparar, ordenar y operar con ellas para resolver diferentes problemas.

**Ítem de respuesta incorrecta:** El niño no logra interpretar el enunciado del ítem y se equivoca en su respuesta al escribir el conocimiento del valor posicional de cada cifra en términos de unidades, decenas, centenas, etc.

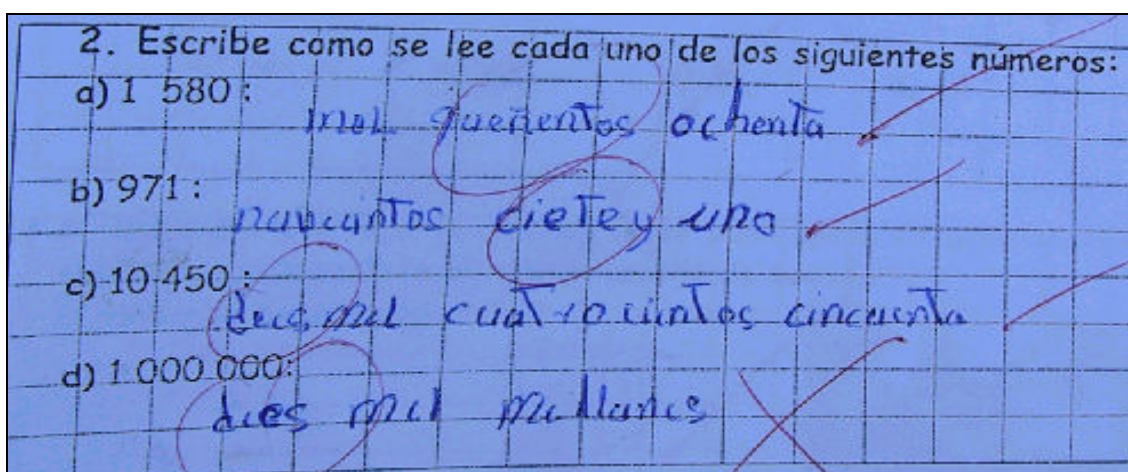
2. Escribe como se lee cada uno de los siguientes números:

a) 1 580 :	U	D	C	UD			
b) 971 :	9	5	8	0			
c) 10 450 :	9	D	C				
d) 1 000 000 :	U	D	C	UD	UC	UD	
	1	0	0	0	0	0	

A cartoon character is drawn on the right side of the grid, and a large red 'X' is drawn over the bottom right portion of the grid.

<sup>152</sup> Los ítems que se presentan son considerados como conocimientos mínimos que la gran mayoría de niños deberían tener.

**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** Conduce a pensar que el niño tiene un estado particular del conocimiento del sistema de numeración hasta el valor posicional de la decena de millar en razón a lograr respuestas correctas en las tres primeras; pero se equivoca al escribir el número de la alternativa d.



**Ítem de respuesta correcta:** Conduce a pensar que el niño utiliza sus conocimientos sobre la numeración hablada para apoyarse en sus interpretaciones de las escrituras numéricas y, recíprocamente, se basan en sus conocimientos sobre el sistema de numeración para inferir cuestiones respecto de la numeración oral. Además muestra una regularidad en el uso efectivo de la numeración al comprender el principio posicional del sistema que rige.


2. Escribe como se lee cada uno de los siguientes números:

a) 1 580: mil quinientos ochenta

b) 971: novecientos setenta y uno

c) 10 450: diez mil cuatrocientos cincuenta

d) 1 000 000: un millón



**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** El niño aplica los principios del sistema de numeración decimal para interpretar y representar hasta las centenas, pero se equivoca en la representación de la unidad de millar al escribir en forma inversa, es decir las unidades por unidad de millar, las centenas por decenas, las centenas por decenas.

5. Escribe dentro de cada círculo la cifra que corresponde a las unidades, decenas, centenas o millares.

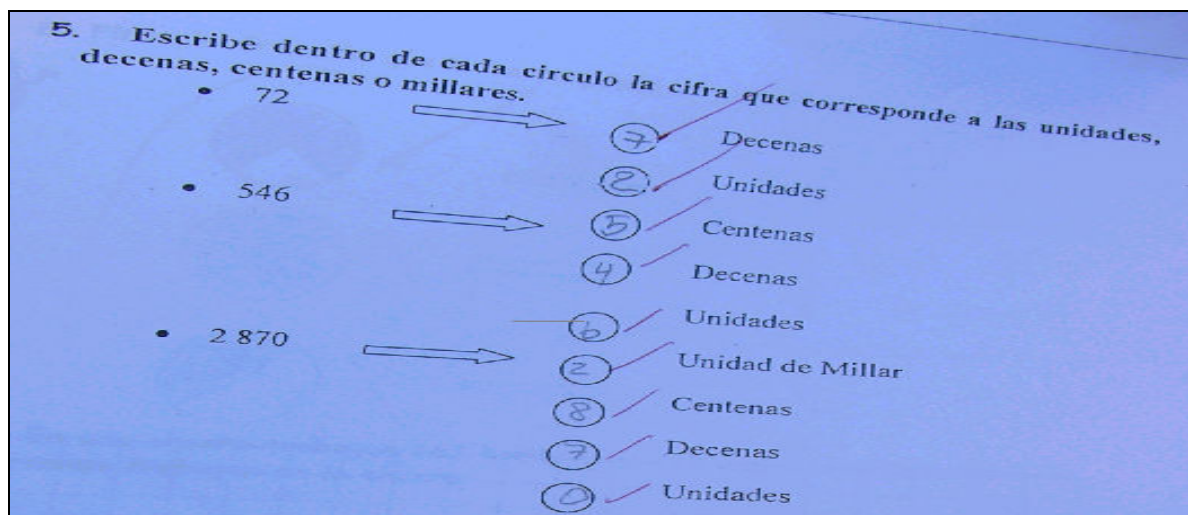
• 72 → 7 (Decenas), 2 (Unidades)

• 546 → 5 (Centenas), 4 (Decenas), 6 (Unidades)

• 2 870 → 2 (Unidad de Millar), 8 (Centenas), 7 (Decenas), 0 (Unidades)

**Ítem de respuesta correcta:** El niño aplica adecuadamente los principios del sistema de numeración decimal al interpretar y poner de manifiesto las relaciones que se van estableciendo entre la numeración escrita y la numeración hablada y como estas relaciones les permite avanzar en la lectura de los números.



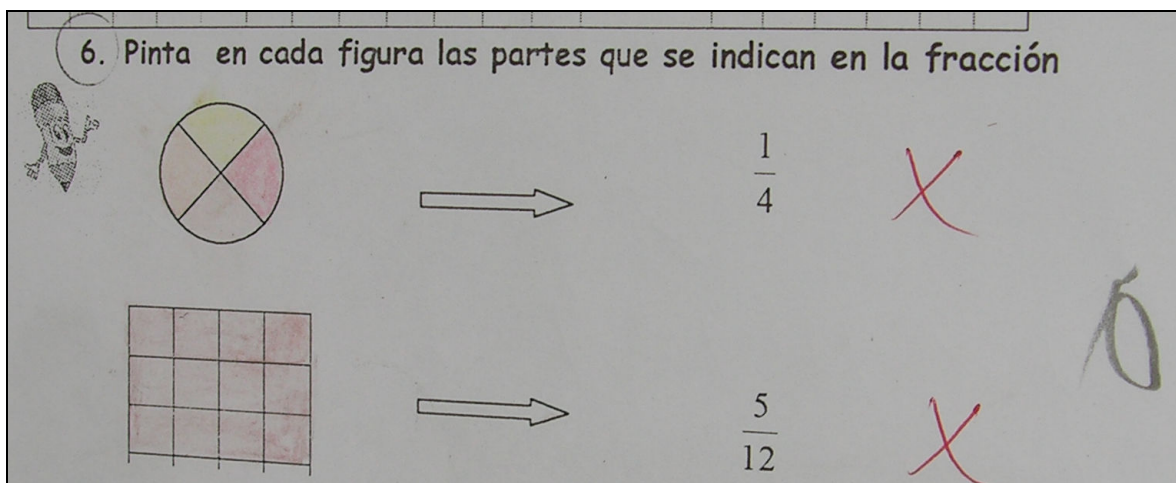


## B. ÍTEMES EN EL INDICADOR: RELACIONA LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA Y COMPARA FRACCIONES

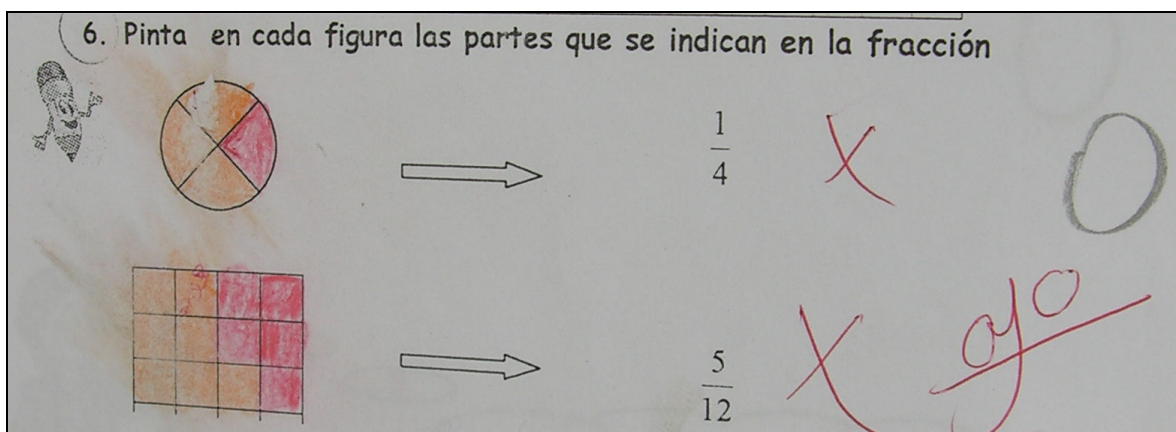
El ítem aplicado permitió obtener información de la capacidad de resolver problemas con fracciones, al relacionar la representación gráfica con la representación simbólica de la fracción para lograr utilizar procesos de observación, comparación, diferenciación y representación.

**Ítem de respuesta incorrecta (no contestó):** Conduce a pensar que el niño no sabe resolver un problema cuya solución se halla en el manejo de conceptos y equivalencia de fracciones propias. Se equivoca en la estrategia que aplica al pintar sin buscar la relación respectiva y parece mostrar que no tiene el concepto de fracción propia (menor que 1), por tanto incurre en error de interpretación.





**Ítem de respuesta correcta:** Conduce a pensar que el niño sabe resolver un problema de fracción propia y comprendió el enunciado del ítem.

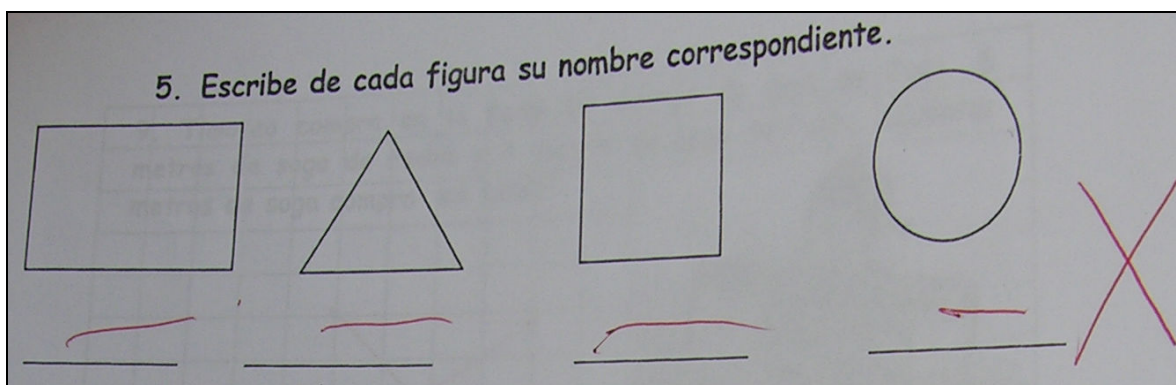


### C. ÍTEMES EN EL INDICADOR: IDENTIFICA, COMPARA FIGURAS GEOMÉTRICAS PLANAS

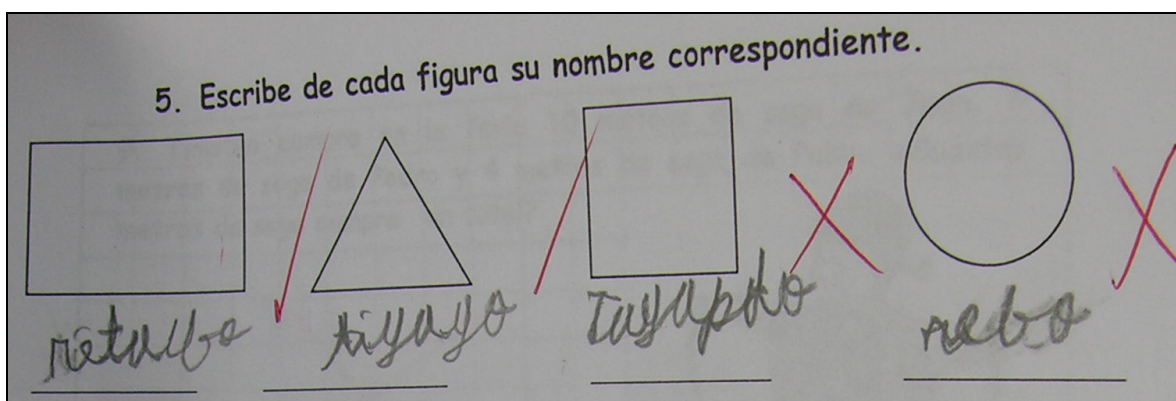
Al realizar comparaciones entre una y otra forma geométrica encuentran diferencias de las características propias de cada forma, como se ilustra en la imagen del ítem. Los niños están logrando capacidades de matemáticas, pero no tanto como deberían aprender, tienen problemas de redacción y ortografía al escribir con dificultades, en español, los nombres de figuras geométricas planas. Se observa en los errores de respuesta una falta de precisión de

conceptos básicos de cuadrado, rectángulo, triángulo, etc. pero lo importante es ilustrar el nivel cognitivo implícito de matemática en la solución del ítem.

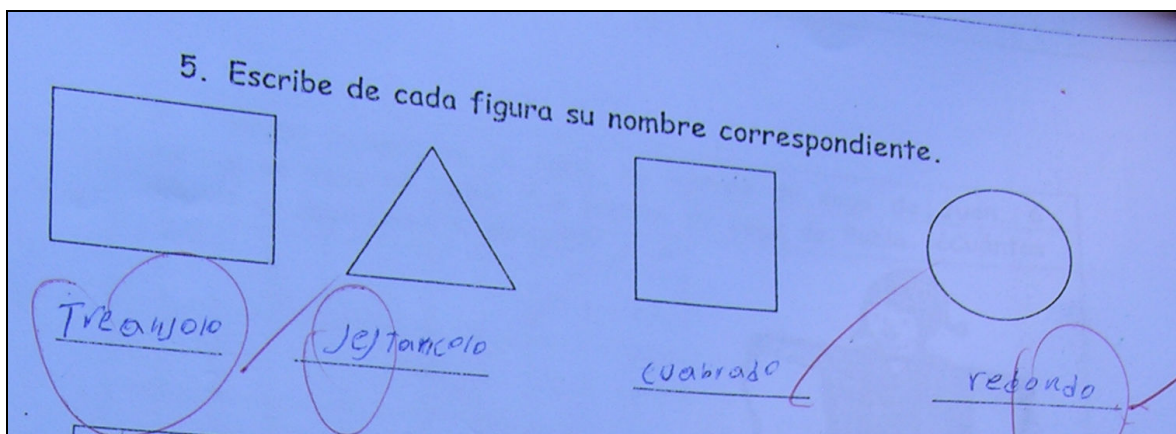
**Ítem de respuesta en blanco (no contestó)** implica que el niño no tiene un conocimiento claro de figuras geométricas. Falta de precisión en la construcción del concepto.



**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** el niño muestra problemas de redacción, por tanto no distingue claramente los términos de figuras geométricas a nivel de lenguaje verbal.



**Ítem de respuesta correcta:** el niño identifica las figuras planas de lo que se deduce que está familiarizado con el término en el lenguaje verbal y gráfico.

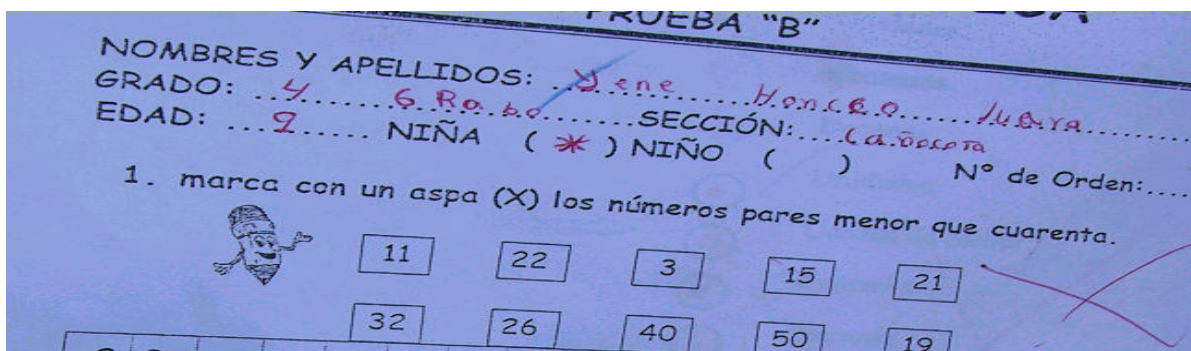


### 5.3.2. EN LA CAPACIDAD DE APLICACIÓN DE ALGORITMOS

#### A. ÍTEMES EN EL INDICADOR: COMPARACIÓN DE NÚMEROS NATURALES

El ítem permite obtener información en la capacidad de ordenar y comparar números naturales menores que 40, que identifique el máximo o mínimo de un conjunto de números.

**Ítem de respuesta en blanco (no contestó).** El niño demuestra que no puede responder preguntas que implican realizar comparaciones con números hasta las centenas; por tanto hay ausencia en la construcción del concepto y símbolos que representan la expresión menor que y mayor que.





**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** implica que el niño no tiene un conocimiento claro de procesos y estrategias a nivel de lenguaje verbal para comparar y ordenar números menores que 40 en las unidades y decenas.

**PRUEBA "B"**

NOMBRES Y APELLIDOS: RODOLFO MAMANE MARCAZO

GRADO: 4to SECCIÓN: 15

EDAD: 10 NIÑA ( ) NIÑO ( ) N° de Orden: 5

1. marca con un aspa (X) los números pares menor que cuarenta.

11	22	3	15	21
32	26	40	50	19

2. Responda las siguientes...

**Ítem de respuesta correcta:** hace imaginar que el niño sabe reconocer el valor relativo de posición de los números menores que 40 en las unidades y decenas; pero no está familiarizado con los números pares en el lenguaje verbal, por que no se dio cuenta el enunciado del valor de posición de números pares. También la comparación no se basa en la construcción del sistema de notación posicional sino en la memorización de la secuencia numérica; como una construcción de una recta numérica mental; el niño sabe que 22 es menor que 26 y este menor de 32 y este menor que 40, porque viene después en la lista de conteo y no por la comparación entre decenas y unidades.

**PRUEBA "B"**

NOMBRES Y APELLIDOS: Guido Franco Pilo Man

GRADO: Cuarto SECCIÓN: 12

EDAD: 9 NIÑA ( ) NIÑO ( ) N° de Orden: 12

1. marca con un aspa (X) los números pares menor que cuarenta.

11	22	3	15	21
32	26	40	50	19

**Ítem de respuesta incorrecta (no contestó) en comparación de números naturales en precio de venta (contexto extramatemático).** No logra resolver problemas de contexto real referidos a la relación de orden, por lo que este ítem resulto la más difícil de esta evaluación; la dificultad puede explicarse por la poca costumbre de los niños de extraer información de la lista y por tanto la poca familiaridad con problemas que implican la estructura de orden y dificultades de comprensión lectora.


6. Observa el precio de las ropas de vestir.

Chompa	S/. 25.00
Pollera	S/. 20.00
Sombrero	S/. 15.00
Zapatos	S/. 45.00
Medias	S/. 2.00

25 chompa  
45 a Pa.Tos. (esta)

- ¿Cuál prenda de vestir cuesta mas dinero?
- ¿Cuál prenda de vestir cuesta menos dinero?

Puedes comprar las medias y el sombrero con 16 nuevos soles (Si) (No) ¿Por qué?



**Ítem de respuesta correcta en comparación de números naturales en precio de venta.** Para resolver este ítem, debía extraer la información numérica necesaria de la lista del enunciado del problema, luego realizar la comparación con el precio de referencia de 45 soles y obtener los precios menores. Finalmente, debía escribir como respuesta el nombre de las prendas de vestir.


6. Observa el precio de las ropas de vestir.

Chompa	S/. 25,00
Pollera	S/. 20,00
Sombrero	S/. 15,00
Zapatos	S/. 45,00
Medias	S/. 2,00

• ¿Cuál prenda de vestir cuesta más dinero?  
*zapatos*

• ¿Cuál prenda de vestir cuesta menos dinero?  
*medias*

Puedes comprar las medias y el sombrero con 16 nuevos soles (Sí) (No) ¿Por qué?  
*Sí*



**Ítem de respuesta parcialmente correcta en comparación de números naturales en precio de venta:** El niño identificó el mínimo número y escribió el nombre de la prenda de vestir, pero no dio con la respuesta el máximo número y escribió una prenda que no corresponde.


6. Observa el precio de las ropas de vestir.

Chompa	S/. 25,00
Pollera	S/. 20,00
Sombrero	S/. 15,00
Zapatos	S/. 45,00
Medias	S/. 2,00

• ¿Cuál prenda de vestir cuesta más dinero?  
*chompa*

• ¿Cuál prenda de vestir cuesta menos dinero?  
*medias*

Puedes comprar las medias y el sombrero con 16 nuevos soles (Sí) (No) ¿Por qué?  
*No*



## B. ÍTEMES EN EL INDICADOR: CALCULA EL RESULTADO DE OPERACIONES BÁSICAS CON NÚMEROS NATURALES DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN

Permite obtener información relacionada con el indicador aplica algoritmos de la adición y sustracción de números naturales de tres y dos cifras respectivamente.

**Ítem de respuesta incorrecta (no contestó):** el niño no entiende cómo debe operar con tres números y dos números.



7. Resuelva las operaciones de adición y sustracción:

a) Calcular el resultado de:

$$\begin{array}{r} 678 \\ + 926 \\ \hline \end{array}$$

b) Escribe el número que falta en la resta:

$$\begin{array}{r} 2 \square \\ - \square 3 \\ \hline 14 \end{array}$$

**Ítem de respuesta correcta:** Permite imaginar que el niño sabe realizar operaciones básicas (adición y sustracción) que implica sumar llevando dos números naturales de tres cifras. Y restar sin préstamo de otro número natural de dos cifras.

7. Resuelva las operaciones de adición y sustracción:

a) Calcular el resultado de:

$$\begin{array}{r} 678 \\ + 926 \\ \hline \end{array}$$

b) Escribe el número que falta en la resta:

$$\begin{array}{r} 27 \\ - 13 \\ \hline 14 \end{array}$$

**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** El niño sabe restar números naturales de dos cifras, pero no se percató del signo de la operación de adición de tres cifras, parece que no leyó bien el enunciado. Por ello que el niño incurre en el error de hallar la diferencia de tres cifras.

7. Resuelva las operaciones de adición y sustracción:

a) Calcular el resultado de:

$$\begin{array}{r} 678 \\ + 926 \\ \hline 352 \end{array}$$

b) Escribe el número que falta en la resta:

$$\begin{array}{r} 27 \\ - 13 \\ \hline 14 \end{array}$$

### C. ÍTEMES EN EL INDICADOR: RESUELVE OPERACIONES COMBINADAS

El mayor porcentaje de niños de la muestra tuvo dificultades en la realización de operaciones combinadas de multiplicación, suma resta, división y potenciación de una cifra, esto dificultaría los procedimientos implicados cuando tales procedimientos se desarrollan dentro de situaciones contextualizadas, de modo que los niños lo consideren como herramientas para la resolución de problemas,

**Ítem de respuesta en blanco, el niño no contestó la pregunta:**

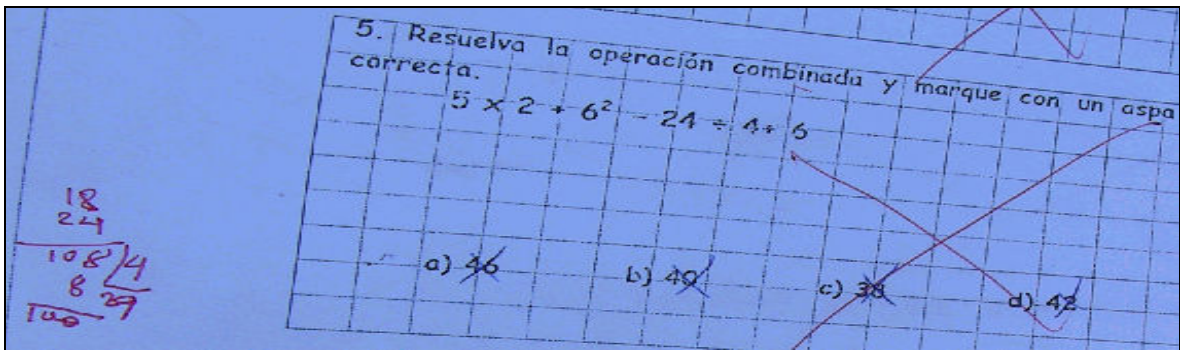
5. Resuelva la operación combinada y marque con un aspa la respuesta correcta.

$$5 \times 2 + 6^2 - 24 \div 4 + 6$$

a) 46      b) 40      c) 38      d) 42



**Ítem de respuesta en blanco, el niño no contestó la pregunta:**

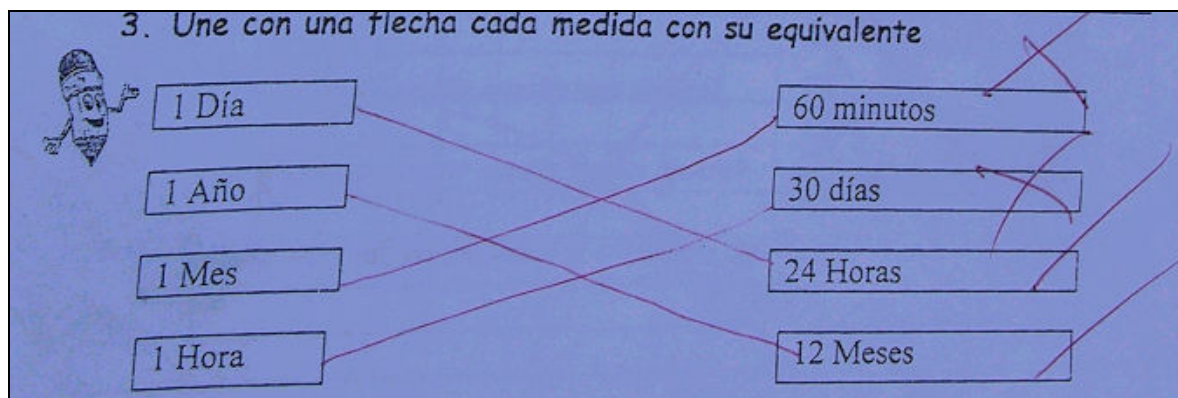


### 5.3.3. EN LA CAPACIDAD DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

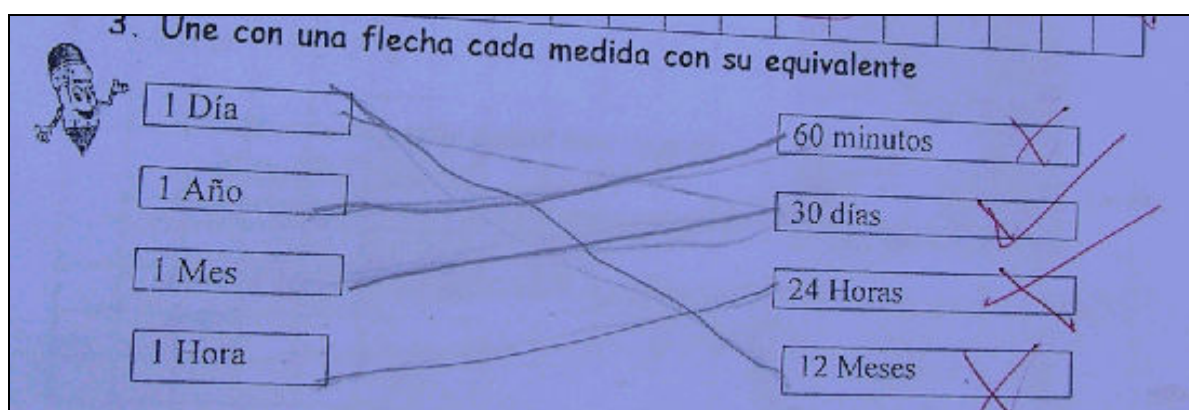
#### A. ÍTEMES EN EL INDICADOR: UTILIZA UNIDADES OFICIALES DE MEDIDA DE TIEMPO, MASA Y LONGITUD

El ítem permitió obtener información respecto a la capacidad de resolver problemas relacionados con las unidades de medición de tiempo más usuales, además si los niños desarrollaron la noción de tiempo y comprender el significado de sus medidas. Su resolución implica el desarrollo de procesos de observación, comparación, diferenciación y transformación.

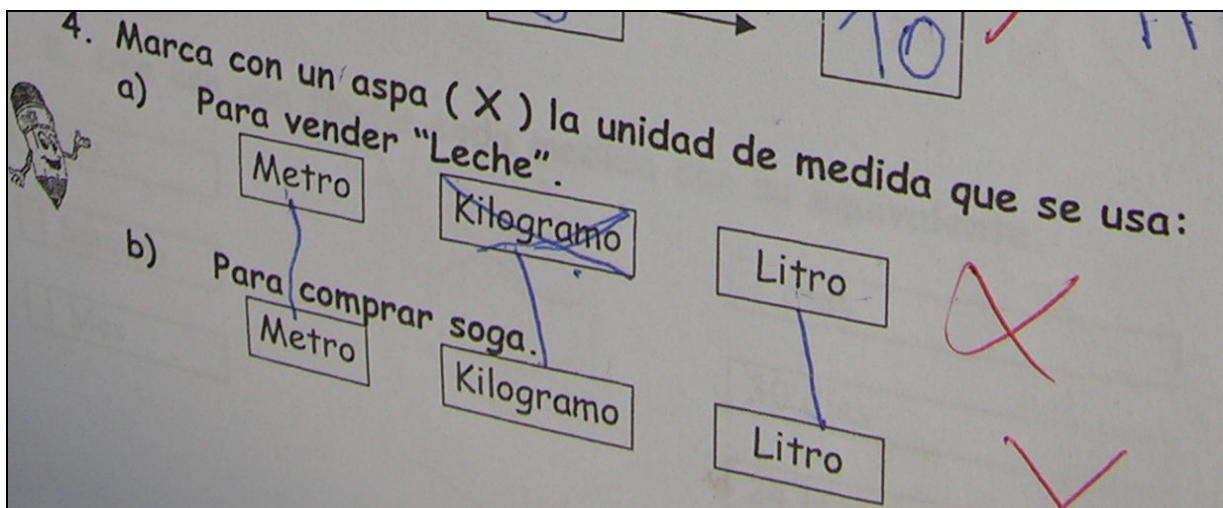
**Ítem de respuesta parcialmente correcta:** Conduce a pensar que el niño sabe resolver un problema cuya solución se halla relacionado un día con 24 horas y un año con 12 meses. Puede implicar que el niño entiende el problema pero se equivoca al relacionar el mes con días y la hora con minutos.



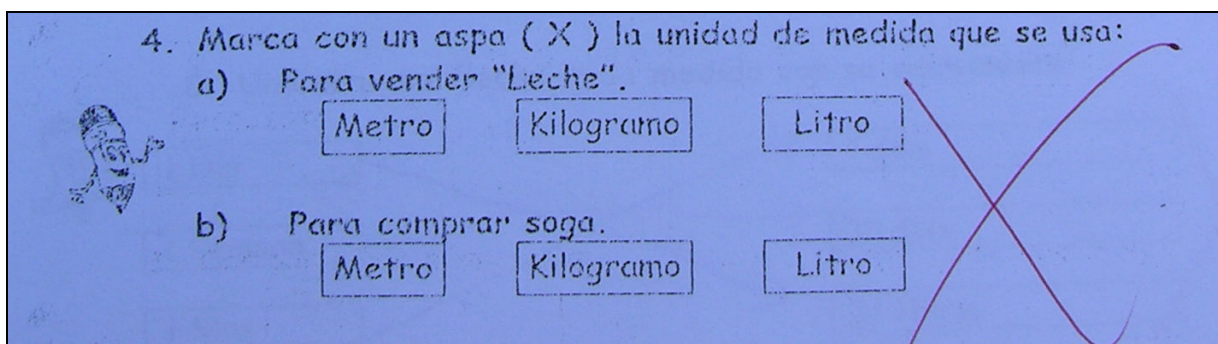
**Ítem de respuesta incorrecta:** Al relacionar un día con 12 meses, un año con 60 minutos y una hora con 24 horas; posiblemente no comprendieron el enunciado del ítem o interpretaron la expresión en otro sentido. Pero no supieron hallar la relación correcta en la medición del tiempo.



**Ítem de respuesta incorrecta:** El niño no sabe estimar correctamente las unidades oficiales de medida de masa en kilogramos y de longitud en metros, pues se equivoca al estimar la unidad de medida de la leche en kilogramos y no tiene idea sobre la magnitud de la dimensión de longitud de la soga. Por tanto no logró comprender el enunciado del problema.



**Ítem de respuesta en blanco (no contestó):** Permite suponer que el niño no maneja conceptos, símbolos y términos de las unidades de medida.



## B. ÍTEMES EN EL INDICADOR: RESUELVE PROBLEMAS DE COMPRA Y VENTA APLICANDO TÉCNICAS DE OPERACIONES BÁSICAS DE ADICIÓN Y SUSTRACCIÓN

El ítem presenta situaciones contextualizadas que permite obtener información de la capacidad resuelve problemas de adición y sustracción aplicando las técnicas operativas o estrategias personales.

El niño es capaz de comprender el enunciado del problema de relacionar los datos de interpretar la pregunta y elegir la estrategia adecuada para hallar la respuesta.




**Ítem de respuesta correcta:** Específicamente en, este problema, es capaz de realizar la adición de números con tres cifras en los que es necesario realizar canjes, lo que implica sumar llevando.

9. En una chacra trabajan 167 hombres y 143 mujeres ¿Cuántas personas trabajan en la chacra

$$\begin{array}{r} 167 \\ + 143 \\ \hline 310 \end{array}$$

Respuesta: \_\_\_\_\_




**Ítem de respuesta correcta:** Es capaz de realizar la sustracción con números de tres cifras en lo que no es necesario realizar canjes para poder restar unidades, decenas y centenas.

10. José tenía 186 ovejas y luego con su Papá vendieron 130 ovejas. ¿Cuántas ovejas le queda a José?


$$\begin{array}{r} 186 \\ - 130 \\ \hline 056 \end{array}$$

Respuesta: \_\_\_\_\_



**Ítem de respuesta incorrecta:** Conduce a pensar que el niño sabe aplicar el concepto de sustracción para resolver un problema.


9. En una chacra trabajan 167 hombres y 143 mujeres ¿ Cuántas personas trabajan en la chacra

$$\begin{array}{r} 167 + \\ 143 \\ \hline 290 \end{array}$$


Respuesta: \_\_\_\_\_

**Ítem de respuesta incorrecta:** El niño no comprende el problema porque elige la adición como estrategia para llegar a la respuesta, además comete el error en las unidades sin tomar en cuenta la ubicación en que se encuentra.

10. José tenía 186 ovejas y luego con su Papá vendieron 130 ovejas, ¿Cuántas ovejas le queda a José?

$$\begin{array}{r} 186 + \\ 130 \\ \hline 276 \end{array}$$


Respuesta: di \_\_\_\_\_


**Ítem de respuesta incorrecta:** El niño no elige bien la operación para resolver el problema pese a que toma en cuenta la correcta ubicación de las unidades, decenas y centenas.



10. José tenía 186 ovejas y luego con su Papá vendieron 130 ovejas, ¿Cuántas ovejas le queda a José?

$$\begin{array}{r} 186 \\ -130 \\ \hline 376 \end{array}$$

Respuesta: \_\_\_\_\_



Handwritten calculation on the right side of the grid:

$$\begin{array}{r} 186 + \\ 130 \\ \hline 376 \end{array}$$


**Ítem de respuesta incorrecta:** El niño no es capaz de comprender el enunciado del problema, por tanto no relaciona los datos ni interpreta la pregunta para elegir la estrategia.

10. José tenía 186 ovejas y luego con su Papá vendieron 130 ovejas, ¿Cuántas ovejas le queda a José?

Dato: José tiene 186 ovejas y la vendió cuando lo quer

operación: 130

Respuesta: \_\_\_\_\_



### C. ÍTEMES EN EL INDICADOR: RESUELVE PROBLEMAS DE COMPRA Y VENTA APLICANDO TÉCNICAS DE OPERACIONES BÁSICAS DE MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN

El Ítem permite obtener información de la capacidad para resolver problemas sencillos contextualizados en cuya solución se requiere la multiplicación y división de números naturales. Los niños en este ítem muestran experiencias que les posibilita establecer relaciones entre las operaciones para que puedan entender y se pueda hablar de la multiplicación en términos de la división i viceversa.

**Ítem de respuesta correcta:** Hace pensar que el niño sabe aplicar el concepto de la división para resolver un problema cuya solución se puede comprobar multiplicando el divisor por el cociente.


6. Doña Jacinta reparte 357 sacos de papa entre 17 niños de una escuela, todos los niños reciben el mismo número de sacos. ¿Cuántos sacos da a cada niño?

*Resumen lo para saber Tengo que dividir*

*operación*

$$\begin{array}{r} 357 \overline{) 17} \\ 34 \phantom{00} \underline{21} \\ 79 \phantom{00} \underline{79} \\ 00 \end{array}$$

*357 17 34 21 -79 13*




Respuesta: \_\_\_\_\_

**Ítem de respuesta correcta:** El niño sabe aplicar correctamente la técnica operativa usual de la división euclidiana de números naturales. La solución se hizo dividiendo el número 357 de sacos de papas entre 17 niños para hallar la cantidad de sacos que le corresponde a cada niño.

6. Doña Jacinta reparte 357 sacos de papa entre 17 niños de una escuela, todos los niños reciben el mismo número de sacos. ¿Cuántos sacos da a cada niño?

$$\begin{array}{r} 357 \overline{) 17} \\ 34 \phantom{00} \underline{21} \\ -17 \phantom{00} \\ 17 \phantom{00} \underline{17} \\ 00 \end{array}$$

Respuesta: \_\_\_\_\_



## CAPÍTULO VI

### ANÁLISIS EN LA DIMENSIÓN EPISTÉMICA DEL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN LOS NIÑOS DE ESCUELA RURAL

#### 6.1. LA PERTINENCIA EN LA NATURALEZA DE OBJETOS MATEMÁTICOS

El propósito es analizar y determinar el grado de pertinencia curricular<sup>153</sup> del área lógico matemática, es decir, si corresponden a las orientaciones directrices de la normatividad y las capacidades a lograr.

##### 6.1.1. AL PROYECTO EDUCATIVO REGIONAL

Consiste en la búsqueda de pertinencia a las demandas culturales, económicas y geográficas de la región Puno, y cómo se articula a los

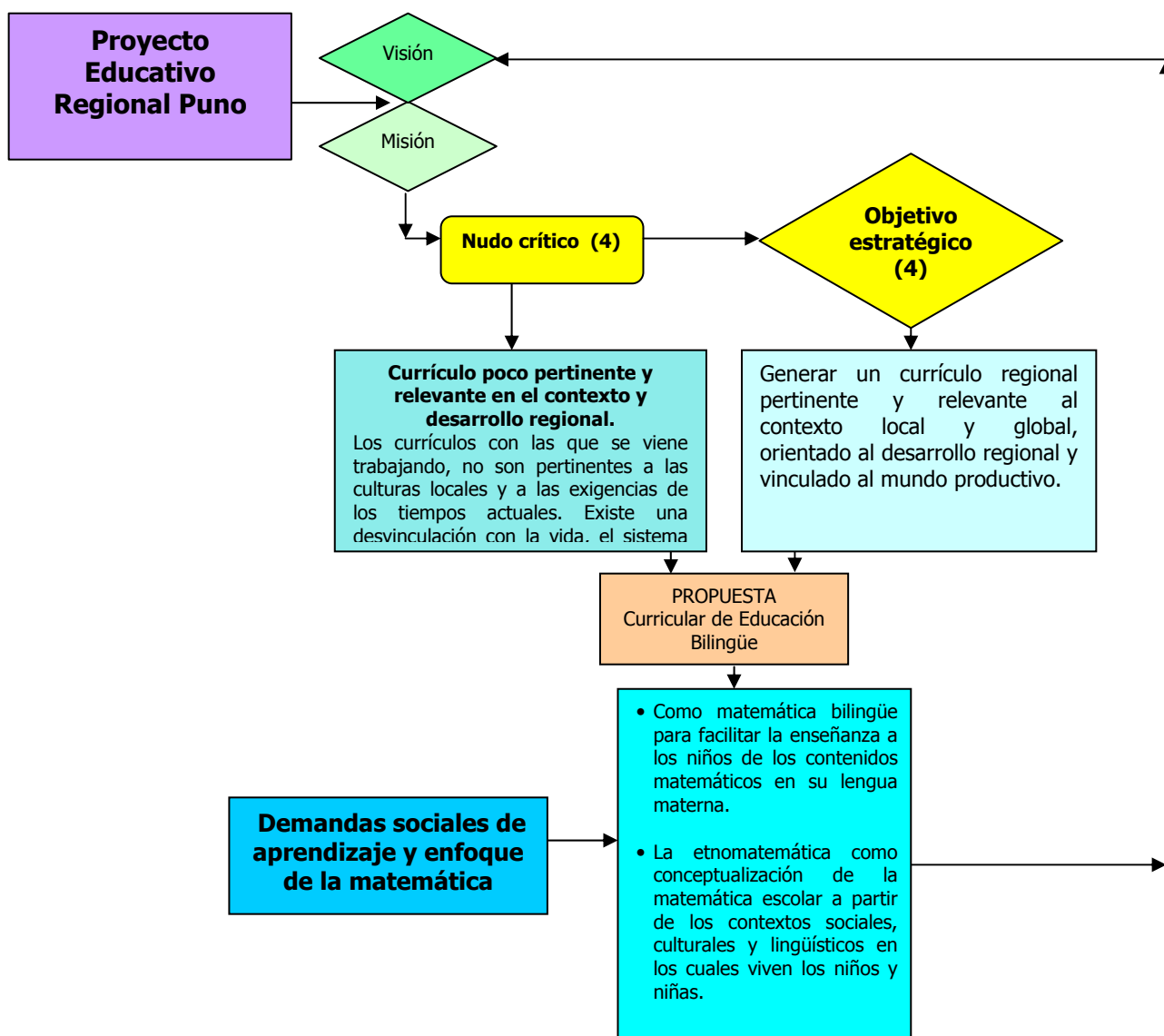
---

<sup>153</sup> La **pertinencia** se refiere a la tensión que debe resolver la escuela en torno al *eje de la identidad cultural*. No cabe duda que la globalización afecta a la escuela porque también ella se ve enfrentada a la cultura de masas que amenaza con hacer desaparecer las identidades locales. Los medios masivos de comunicación y el uso de las nuevas tecnologías imponen, se quiera o no, las formas de pensamiento y los valores de la cultura occidental, discriminando y avasallando la riqueza de identidades de las culturas indígenas.



objetivos nacionales de la educación matemática expresados en el Diseño Curricular Nacional (DCN).

**DIAGRAMA Nº 9: PERTINENCIA CULTURAL DE LA PROPUESTA EIB  
CON EL PER**



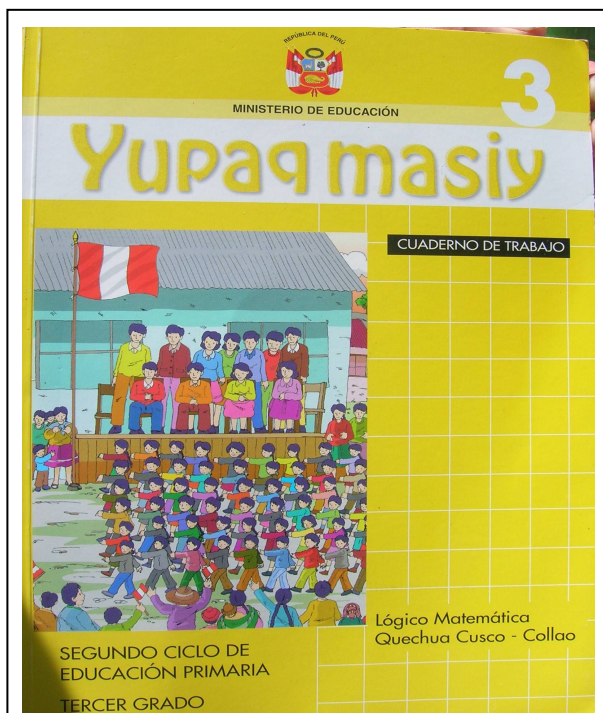
La educación matemática que brindan en las dos escuelas multigrado sin el modelo EIB de Azángaro corresponde a las capacidades y contenidos curriculares de la ECB y del Diseño Curricular Nacional. Pero, en la escuela con EIB está experimentando el proceso de la diversificación curricular necesaria para asumir proactivamente la realidad lingüística y cultural de la región Puno. En él los objetos matemáticos implementados corresponden con las directrices curriculares de la propuesta educativa de Educación Bilingüe Intercultural para instituciones educativas de primaria rurales quechuas de Azángaro y a los objetivos estratégicos del Proyecto Educativo Regional Puno.

Propuesta curricular que ha sido construido a partir de los resultados de un diagnóstico de las características de los estudiantes y las necesidades de aprendizaje de la población beneficiaria, en relación con la misión, visión y los objetivos estratégicos del Proyecto Educativo Regional y articulando al Diseño Curricular Nacional (DCN). Sin embargo, esta situación no ocurre en sus pares de las escuelas sin EIB; afirman, los docentes, que toman como directriz la estructura curricular básica ECB de 1999-2000 y el DCN, documentos que responden a la formulación de un currículo único, de realidades educativas uniformes e idénticas.

Los libros de textos escolares constituyen la fuente inmediata donde se acumula la experiencia práctica de los profesores y, en cierta medida, los resultados de la investigación. Por ello es importante analizar su

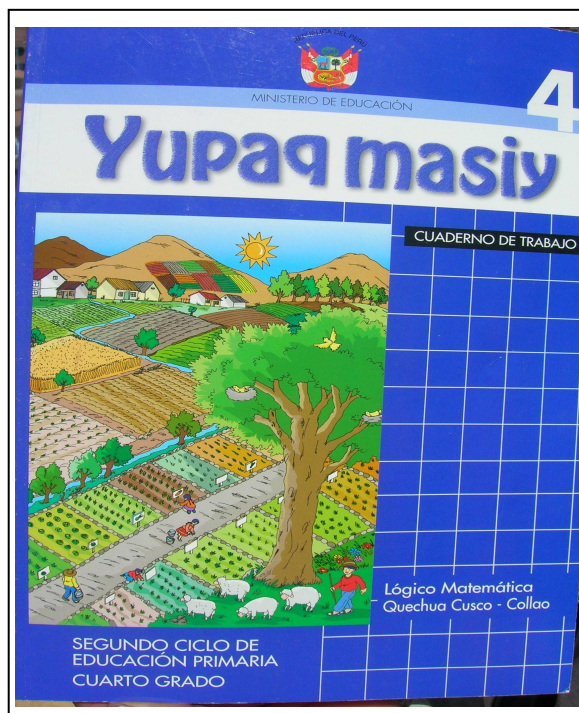
pertinencia y adecuación con la interculturalidad porque el uso de las lecciones propuestas en los libros de texto en gran medida condiciona el proceso de aprendizaje del tema en los niños y para ello, los profesores deben tener los conocimientos matemáticos suficientes que les permita evaluar las características del contenido para seleccionar las más adecuadas y adaptarlas a los ritmos y estilos de aprendizaje de los niños.

Además, los textos utilizados son ajenos a la práctica cultural y social del niño andino lo que promueve inseguridad, confusión y toda posibilidad de desarrollar potencialidades cognitivas y afectivas que generen auto afirmación en ellos. Por ejemplo, en los cuadernos de trabajo en lengua vernácula quechua, elaborados por la UNEBI del Ministerio de Educación y el módulo de CARE Peru, no está clara la interculturalidad en los temas desarrollados, no sistematizan elementos de la cosmovisión andina, no considera actividades de aprendizaje que relacione el conocimiento matemático de la actividad agropecuaria y textil. La práctica de razonamientos no forman parte expresa de los distintos textos del área lógico matemática, por tanto, el razonamiento que el niño emplea es el que se desarrolla por efecto de la edad y de la experiencia de la vida cotidiana. Sin embargo y, aunque necesaria, esta lógica del sentido común no es suficiente para el estudio matemático.



1

Texto yupaqmasiy de primaria que valora la cultura andina y fomenta la interculturalidad.



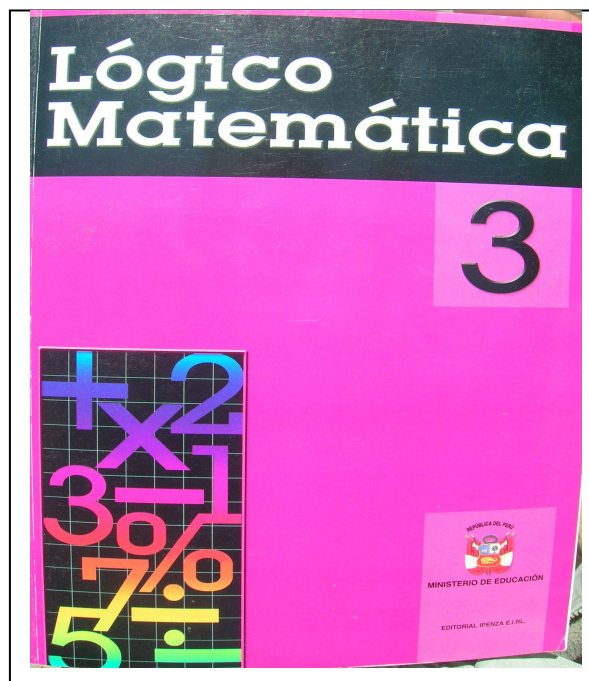
2

Texto yupaq masiy de primaria que valora la lengua materna quechua.



3

Texto de primaria que valora la cultura hispana y no promueve la interculturalidad.



4

Texto de primaria que utiliza el español que promueve la enseñanza monolingüe.

### **6.1.2. INTERCULTURALIDAD EN LA PLANIFICACION CURRICULAR<sup>154</sup>**

Los docentes con EIB manifiestan “que cuando hay reunión de los comuneros, los niños se faltan para ver el ganado. Y en algunas comunidades se reúnen el 18 de cada mes, pero si es sábado o domingo se prorroga para un día laborable para garantizar la asistencia mayoritaria, sino tienen multa”. Esta situación no consideran las cuatro escuelas de la muestra para considerar en la programación del número de horas efectivas del área lógico matemática.

Preguntado al docente de la escuela sin EIB si la actividad desarrollada esta programada se limito a mostrar una de las competencias seleccionadas del DCN, pero no la actividad planificada de la sesión de aprendizaje. En cambio, en las escuelas con EIB, el docente manifestó que “las actividades los programan en reuniones con el apoyo de especialistas de CARE pero también hacemos del diseño curricular Nacional”, mostró el cuaderno que tiene capacidades programadas y una fotocopia de la actividad.

---

<sup>154</sup> Las normas oficiales señalan como obligatoria la tarea de desarrollar la programación curricular para el trabajo en el aula; siendo la tarea de cada docente la de diversificar y adecuar el DCN a la propia realidad. La exigencia formal que el docente tiene es la de presentar al director su programación curricular para que éste la apruebe. Si cada docente elabora su programación solo o con otros docentes o simplemente la copia, no entra en cuestión. Así que no hay mayor relación entre existencia, elaboración y uso de una programación, cuando dentro del local de la UGEL Azángaro, se venden copias de programaciones anuales “adaptadas al nuevo currículum” para cada grado de la primaria, que los docentes compran con gran interés, posiblemente para copiarla y entregarla, no necesariamente para usarla en aulas.

Una valoración de la impertinencia en la planificación curricular<sup>155</sup> que realizan los docentes sin la modalidad EIB es que no tienen elaborados el programa curricular anual diversificado con contenidos de la localidad y la cultura andina de los niños (por ejemplo el ciclo de la fertilidad de la tierra como se ilustra en el anexo N° 10). Pero en las escuelas con EIB los docentes sí los tiene y algunos indican que está incompleto. En el caso de los docentes que no presentaron la programación curricular cuando se hizo la observación en el aula justifican que se olvidaron en casa, cuando lo más probable es que no tienen y por tanto es frecuente la improvisación de la actividad de aprendizaje en matemática. Por tanto, la cobertura del currículo es mayor para los niños del modelo de educación EIB en comparación a sus pares.

En suma, los docentes sin EIB tienen dificultad en comprenderlas y ponerlas en práctica el Diseño Curricular Nacional y es mucho más difícil de ejecutar en aulas multigrado con niños bilingües, la diversificación curricular en su planificación y ejecución no es comprendida, por ello, no privilegia el desarrollo del conocimiento de la cultura andina.

### **6.1.3. ANÁLISIS ONTOSEMIÓTICO<sup>156</sup> EN LOS OBJETOS MATEMÁTICOS IMPLEMENTADOS**

---

<sup>155</sup> Lo que hemos encontrado de manera casi generalizada es que los docentes no preparan su trabajo diario, haciendo de la improvisación una característica de su desempeño en el aula. Esto es aún más perjudicial para el aprendizaje de los niños de aulas con y sin el modelo EIB, que, para ser efectivas, requieren de una cuidadosa programación. Y los profesores con el modelo EIB no tienen la preparación en planificación curricular, les es extraño y lo que hacen son esfuerzos por insertarse en ello.

<sup>156</sup> El análisis ontosemiótico se realiza centrándose en las funciones semióticas sobre todo en la dualidad expresión y contenido.

Los datos procesados de la ficha de observación respecto al conocimiento y tratamiento de la interculturalidad indican que los maestros observados de las escuelas multigrado con EIB<sup>157</sup> aceptan con simpatía que hay otras culturas y que merecen ser respetadas y valoradas, aunque no promueven en forma permanente la relación horizontal entre la cultura andina e hispana. Pero en las aulas sin EIB es más visible que no afianzan la identidad sociocultural de los niños, al parecer hay una superposición en la formación de los niños con patrones culturales urbanos, característica de una clase media que ven en lo foráneo como lo mejor.

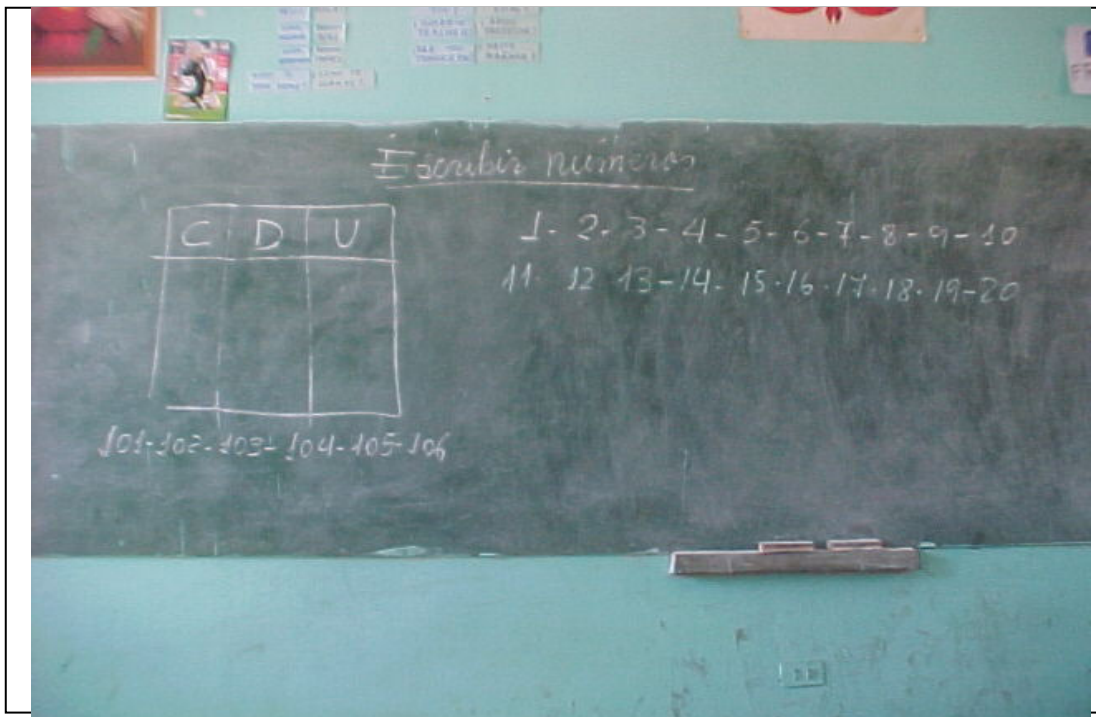
Por ejemplo: cuando utilizan tarros de leche gloria como material didáctico, no menciona el profesor, ¿para que sirve?, ¿donde lo fabrican?, ¿que contenía?, ¿donde se compra?.. Pero, en las escuelas EIB cuando desarrolla la sesión de aprendizaje utilizando el español y la lengua materna quechua, ocasionalmente considera el tema de la interculturalidad con elementos de la cultura andina. Aunque es muy poco y temprano lo que se puede decir en los niños sobre la incorporación de la interculturalidad. Por ello es lícito afirmar que, hay una ausencia notoria para promover muy bien esta relación en la actividad de aprendizaje de la matemática, porque ellos inician la sesión de clase presentando una situación de algoritmo (operación básica) escriben algunas operaciones en la pizarra: suma, resta, y multiplicación; mas no parten de una situación problemática real. Como se ilustra en las imágenes los objetos

---

<sup>157</sup> La incorporación puntual de contenidos o actividades propias del entorno escolar inmediato, como los alimentos de la región, las fiestas patronales, los animales de la localidad, los platos típicos, la fauna y flora locales.

matemáticos son descontextualizados, extraños a la realidad de los niños y, de alguna manera, están fuera de su programación curricular.





5

*Objeto matemático: leer y escribir números naturales a desarrollar en el aula, es una representación de números usando el tablero posicional.*



6

*Algoritmo formal del objeto matemático de adición de números naturales con canjes, siendo muy frecuente como ejercicios de cálculo con lápiz y papel a desarrollar en el aula.*

Como se observa en las fotografías el docente prioriza temas de números y numeración; dedica ejercicios que no corresponde al currículo y los números que están escritos en la pizarra (significado implementado) utilizan un lenguaje simbólico y verbal:

Escribir números del 1 al 20 o del 101 al 106

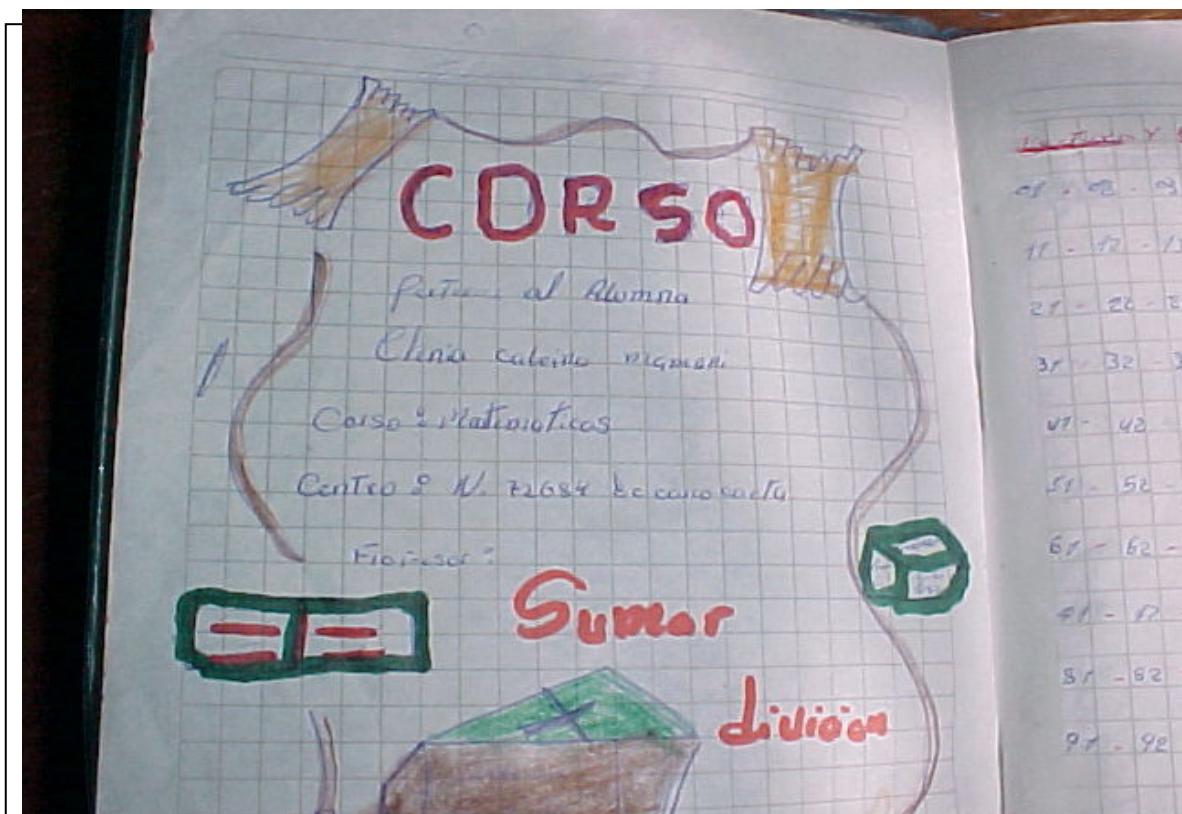
Realizar sumas:  $36 + 24 + 17$ ; etc.

No son problemas contextualizados de la vida real, que le sean interesantes o significativos a los niños, esto queda simplemente como los números por los números y dejan de ser considerados como medios de expresión de cantidades o de magnitudes; por tanto tienen baja demanda cognitiva y escasa retroalimentación.

Además; son ejemplos de una configuración que puede interpretarse como elementos de una estructura caracterizada según la teoría de conjuntos o como los axiomas de Peano y no son útiles para impulsar la pertinencia de la interculturalidad en la escuela multigrado.

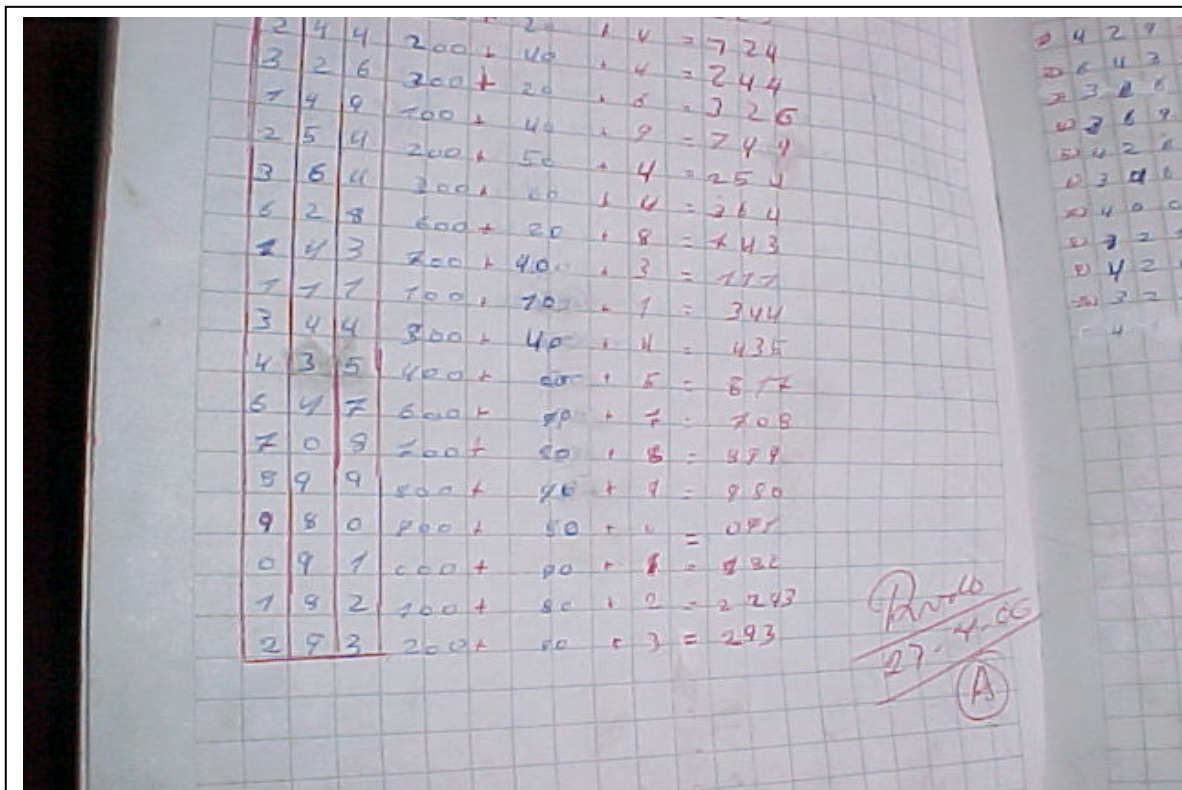
Para este propósito de la interculturalidad, necesita el docente proponer una configuración intuitiva o contextualizada de la matemática, que presuponga una cierta concepción empírica de las matemáticas, una concepción que considere que las matemáticas son generalizaciones y formalizaciones de la experiencia, para ello, debe recurrir al bagaje de experiencias sobre el comportamiento de los objetos materiales. Por

ejemplo, con el número de ganado en un caserío, numero de ovejas en un rebaño, cifras de dinero por la venta y compra, o en otras actividades cotidianas qué pueden utilizar los números en proposiciones con objetos matemáticos. Por tanto, es preciso continuar un trabajo mas fino en la matemática, que deje claro cuáles son los aspectos de la cultura andina y de la foránea que se debe afianzar y cuáles debe mantener fuera del modelo educativo para lograr una mejor convicción en el tema de la interculturalidad.



7

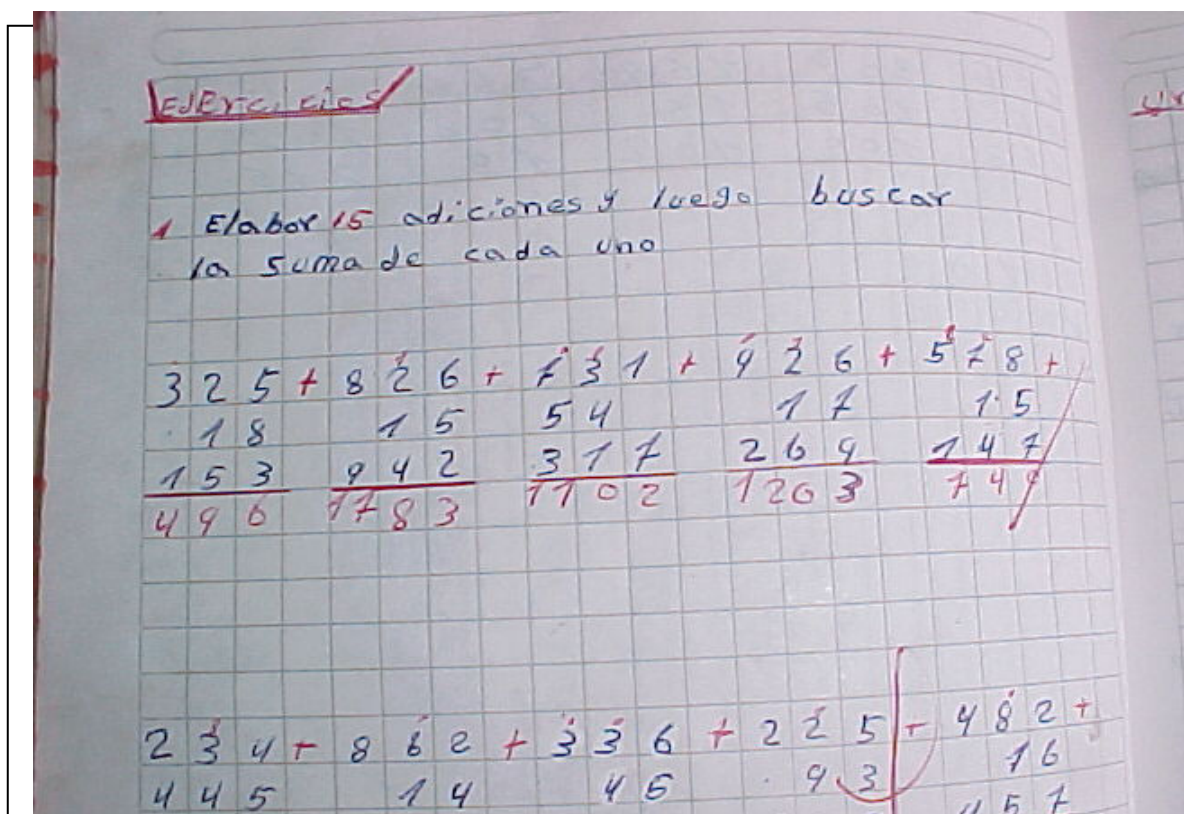
Cuaderno de matemáticas de una niña sin EIB con problemas de aprendizaje del español al mostrar dificultades en el proceso de transferencia de habilidades de escribir CORSO por CURSO que sigue siendo un reto resolver la motusidad.



8

Es una representación simbólica de números que muestra la descomposición decimal en grupos referidos a la base, en este caso decimal, con énfasis en temas de numeración.





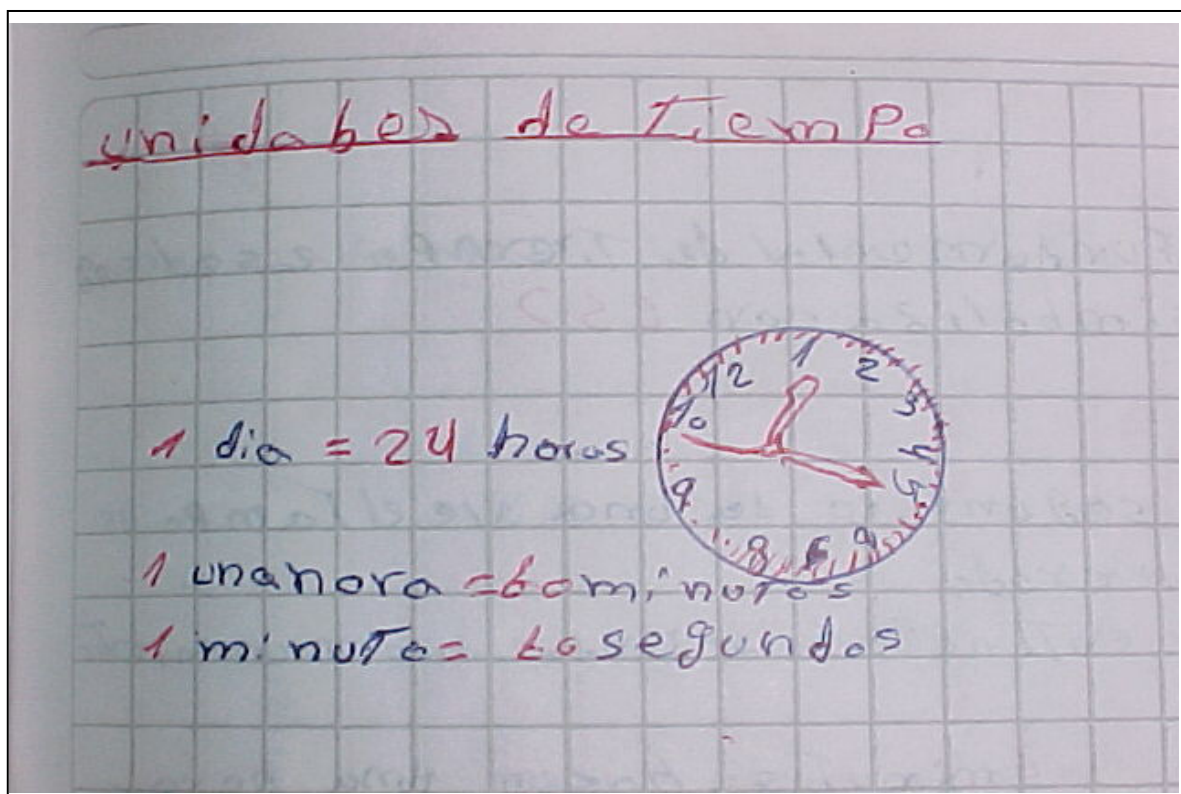
9

Tradicional trabajo con la adición de números naturales en las cuatro escuelas, limitándose a que los niños adquieran destrezas de cálculo con lápiz y papel.



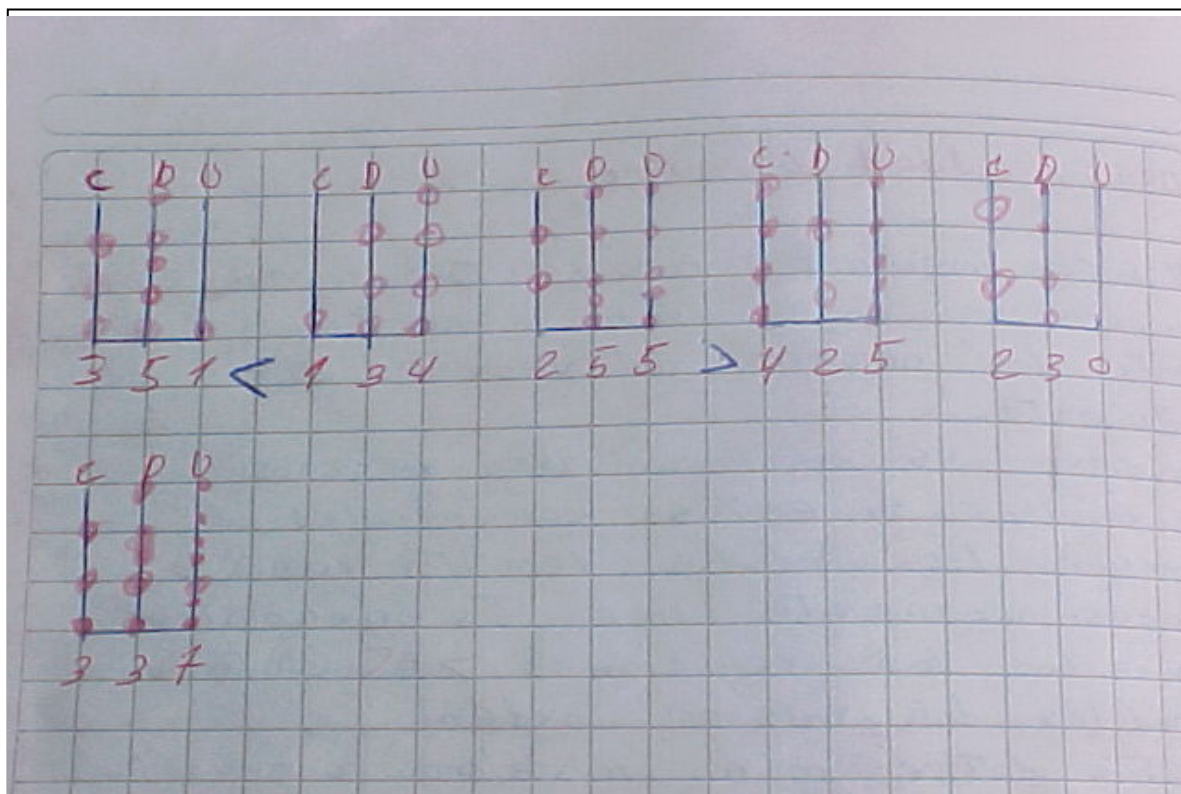
10

El dominio y comprensión del sistema de numeración decimal del 700 al 800 dentro de un sistema de unidades y no visualiza como un número compuesto por centenas, decenas y unidades.



11

La construcción del tiempo se desarrolla en la categoría temporal a partir del tiempo cronológico, identifica aspectos sencillos del reloj como medidor del tiempo (escribe unidades temporales minuto, hora y día) y no de la experiencia familiar o histórica (fiestas, aniversarios, bautizos, estaciones etc.)



12

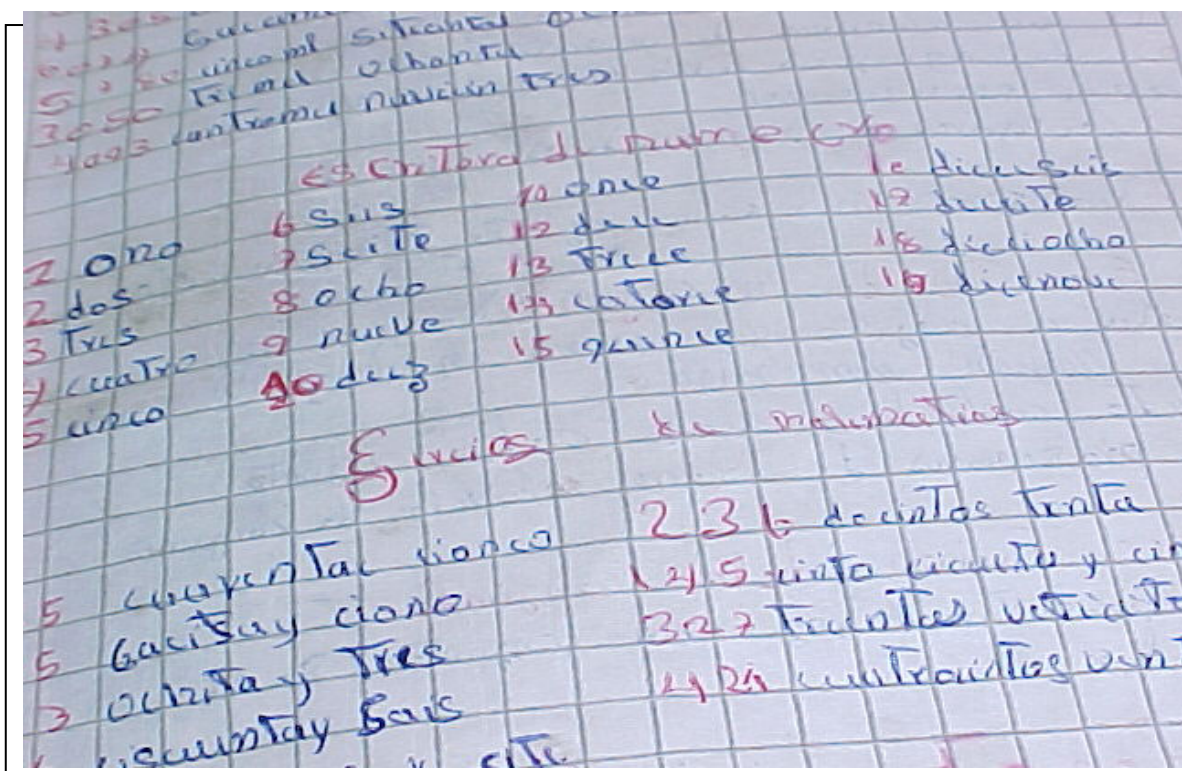
Comparación de números naturales en una representación gráfica en el ábac de cuentas, cuya construcción se basa en la comparación entre centenas, decenas y unidades, pero no en la recta numérica mental.





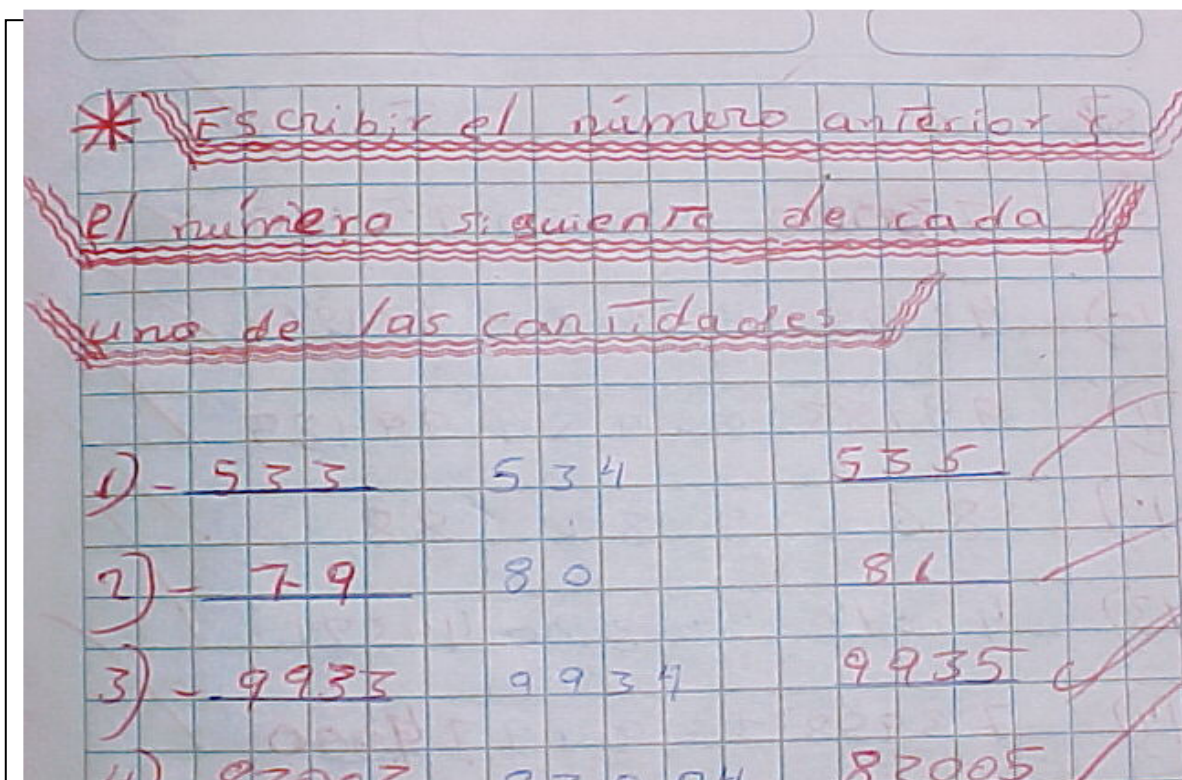
13

Representación pictórica del sistema de numeración decimal, cuya representación gráfica del número 3684 utilizando el material multibase (barra, cuadrados y cubo).



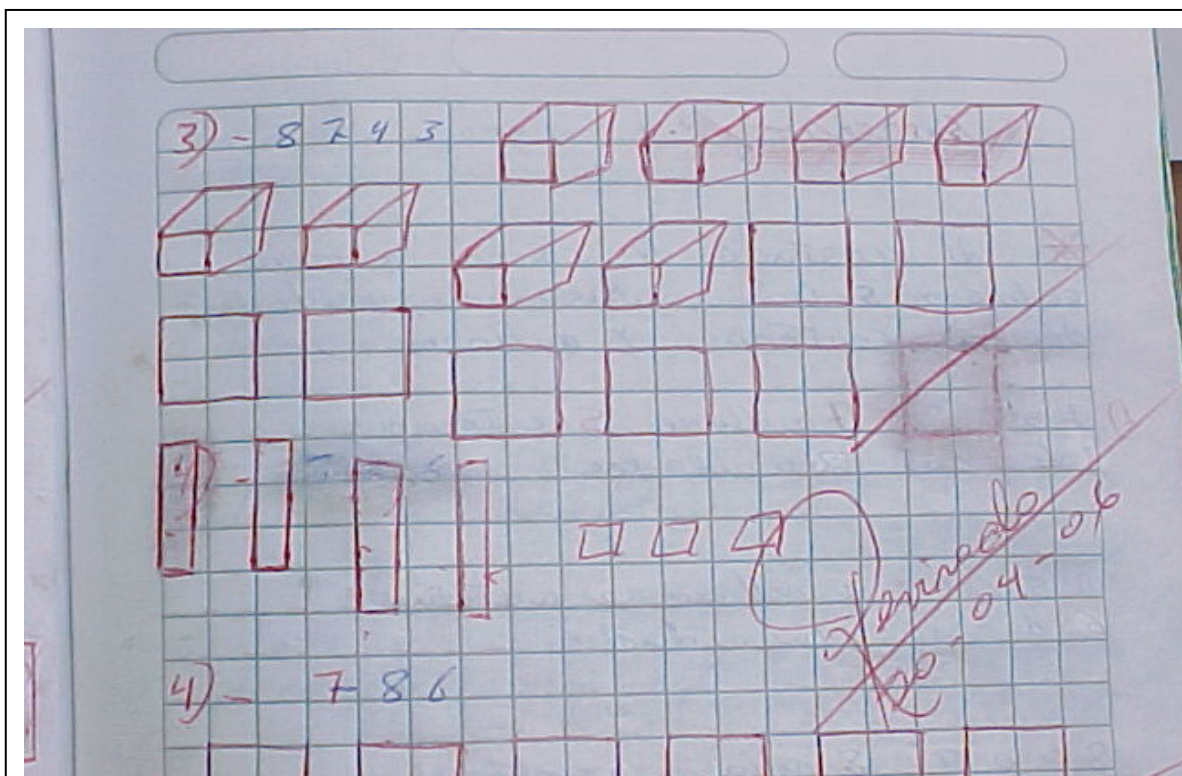
14

Notación decimal, es la representación usual de los números mediante numerales indoarábigos, utilizando los principios de la notación de posición, lectura y escritura de números naturales.



15

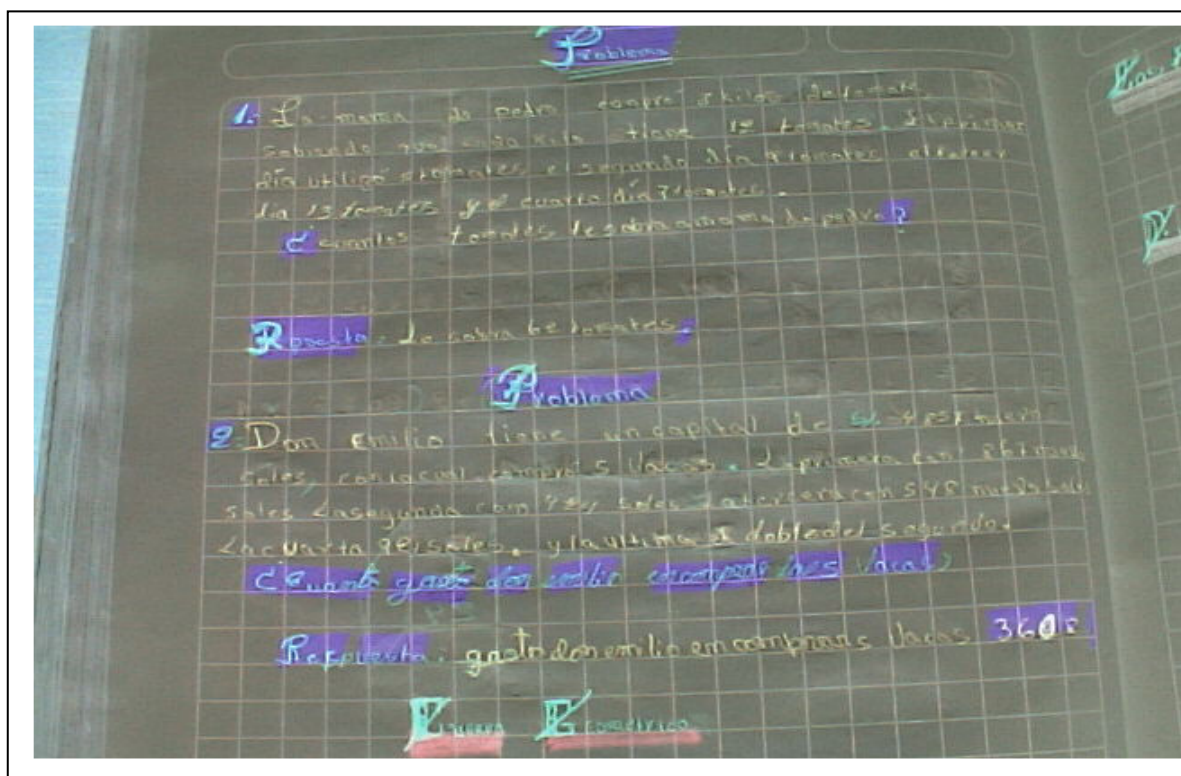
La capacidad de comparar números naturales se incide en la memorización de la secuencia numérica, denominado proceso de construcción de recta numérica mental al identificar el anterior y posterior.



16

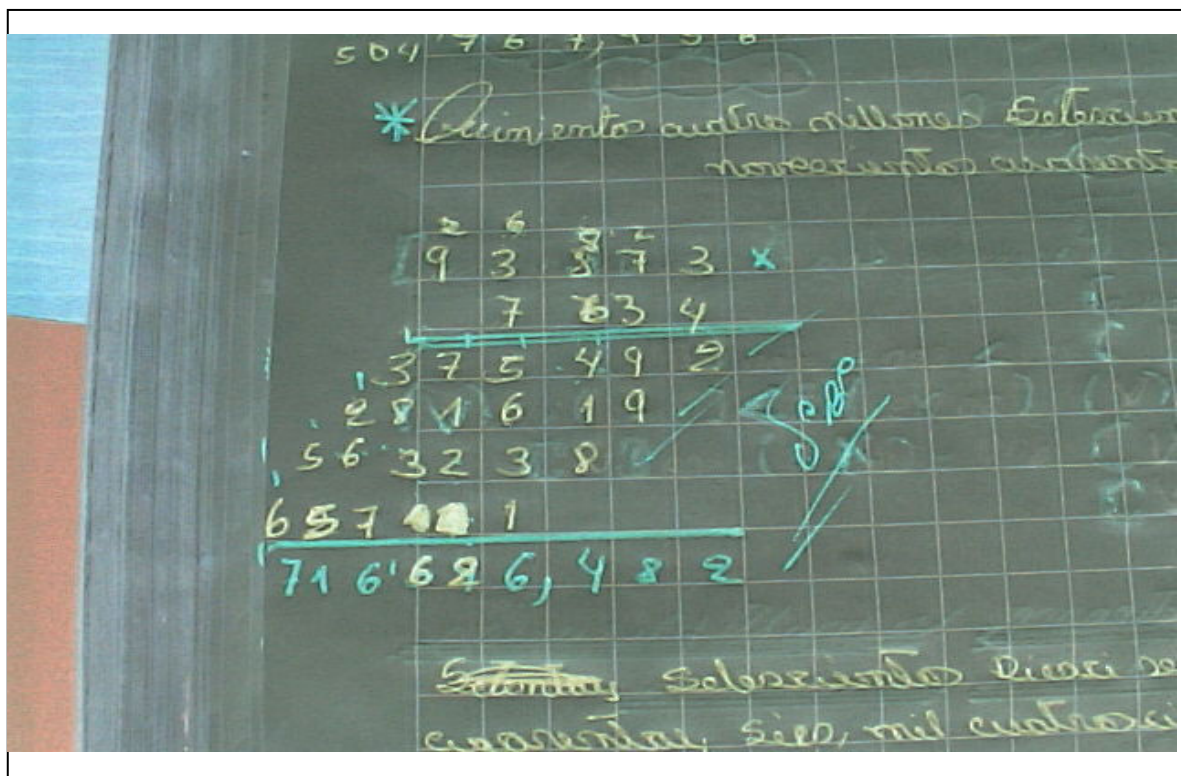
Representación pictórica del sistema de numeración decimal, cuya representación gráfica del número 8743 utilizando el material multibase (barra, cuadrados y cubo).





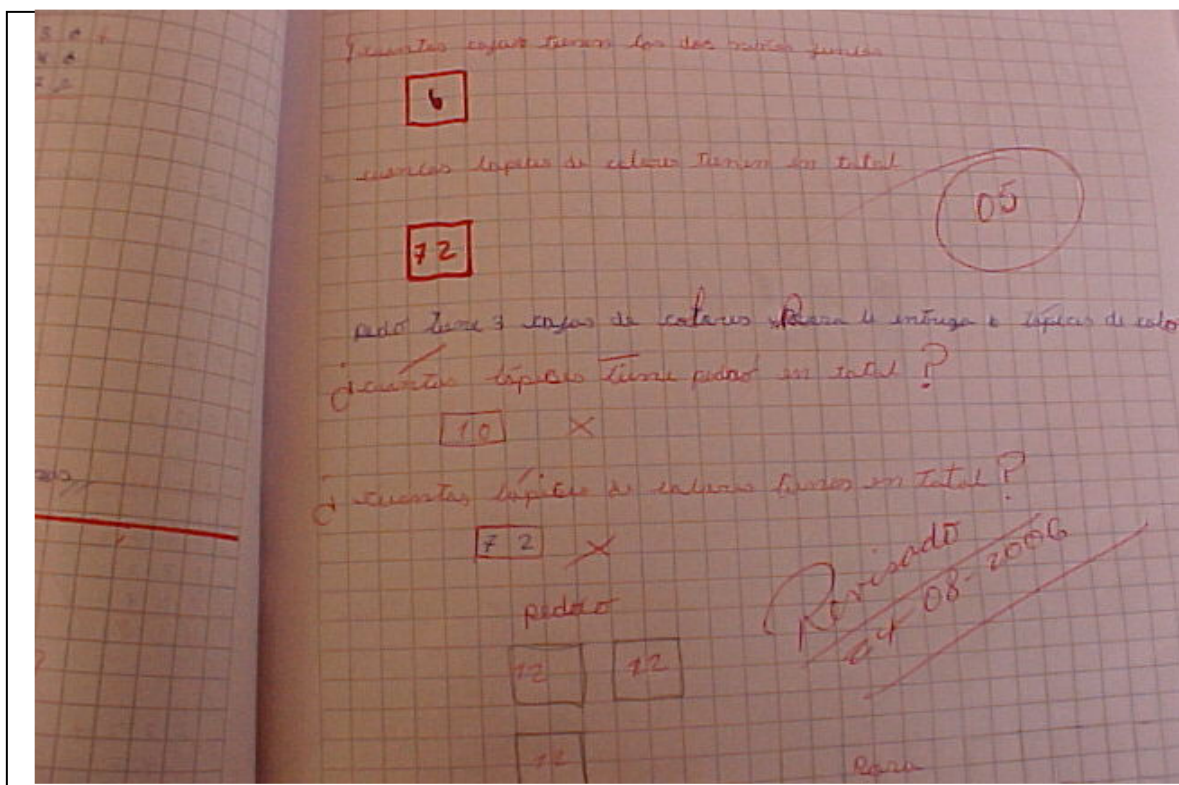
17

Se puede inferir que las situaciones presentadas no es frecuente por los docentes del grado, aunque el enfoque por el modelo EIB es partir por la resolución de problemas contextualizados.



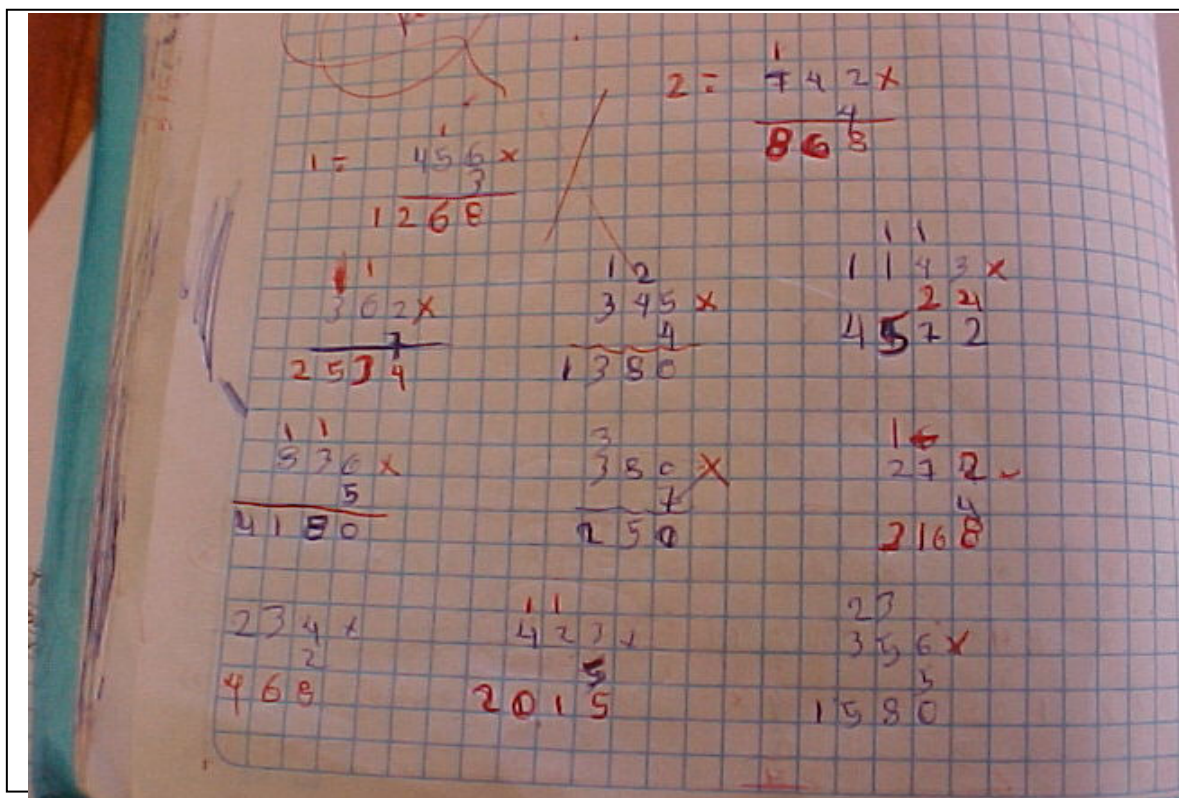
18

Desarrollo de una multiplicación de números naturales en la pizarra, que evidencia el trabajo de operaciones en las escuelas rurales que limitan a adquirir algoritmos sin un contexto significativo de uso.



19

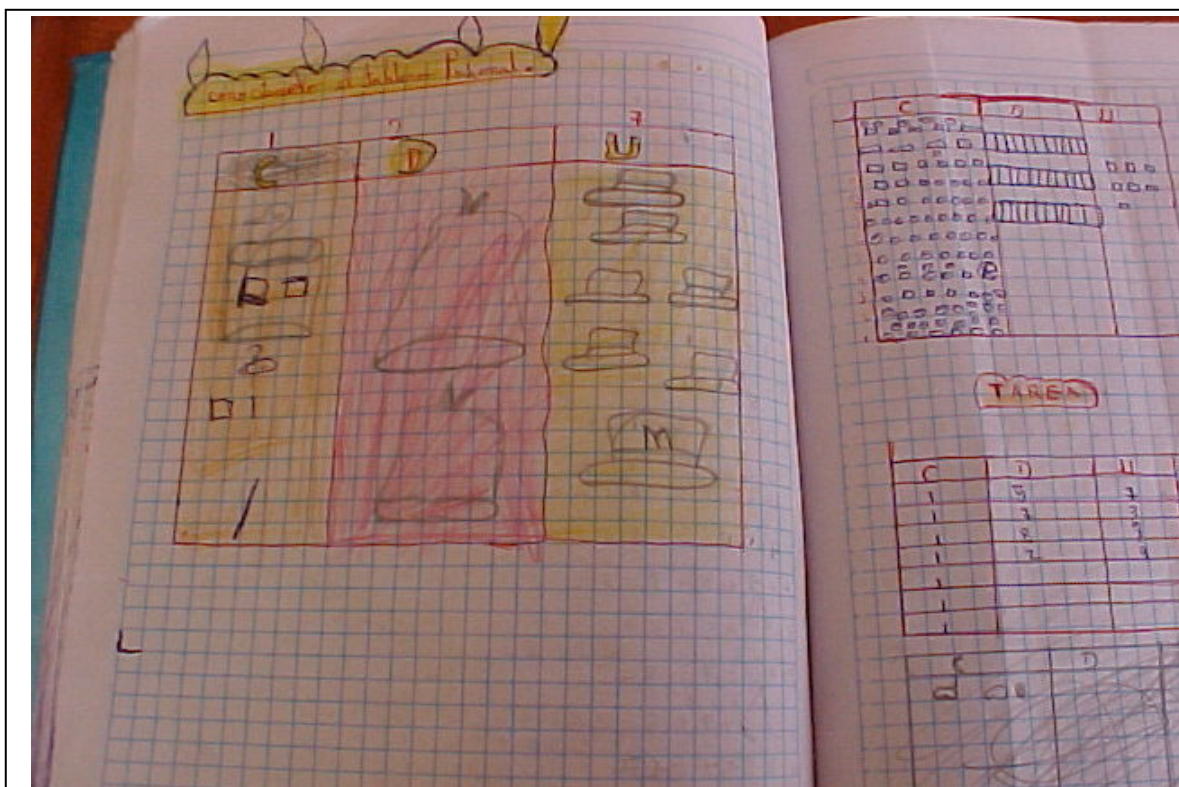
Los niños resuelven ejercicios similares al texto del M.E. que evidencia un aprendizaje mecánico del algoritmo de la multiplicación.



20

Los niños resuelven ejercicios de multiplicación que evidencia un aprendizaje mecánico y memorístico del algoritmo de la multiplicación.





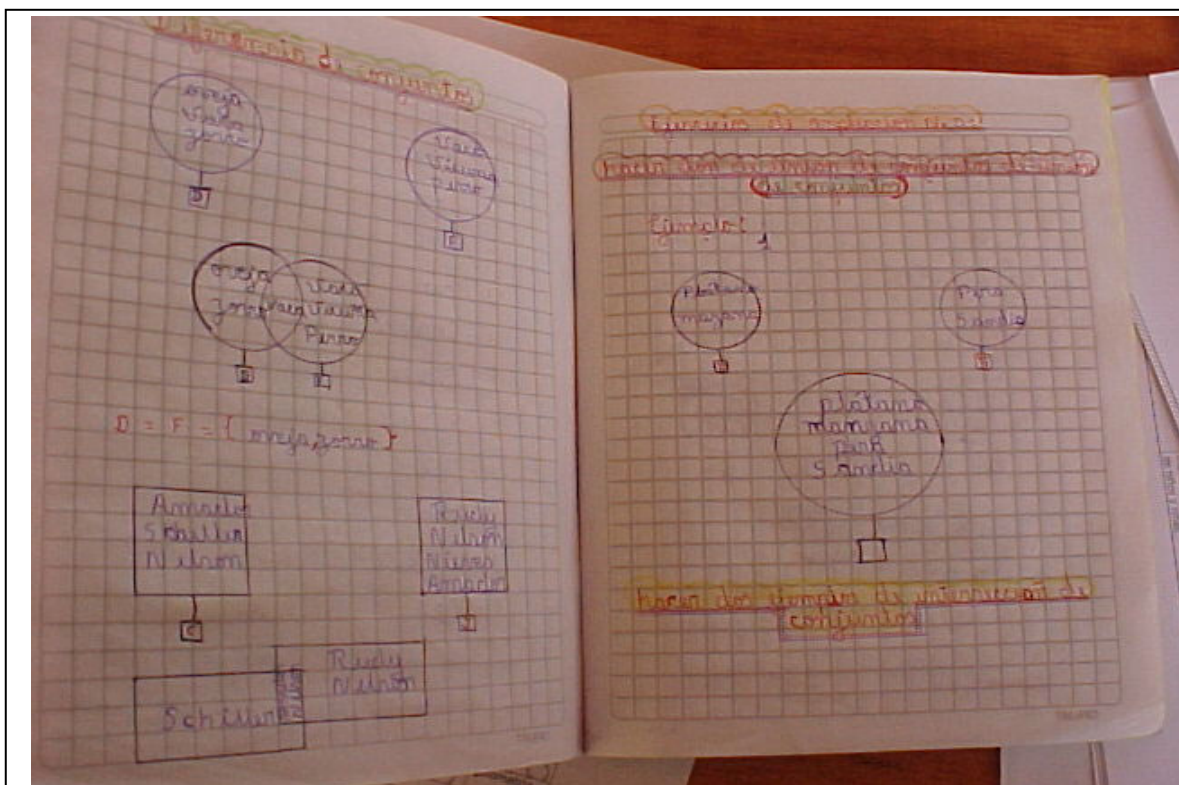
21

Representación pictórica del sistema de numeración decimal, cuya representación gráfica del número 127 utilizando objetos de la realidad (pato, cuadrados, sombreros, etc).



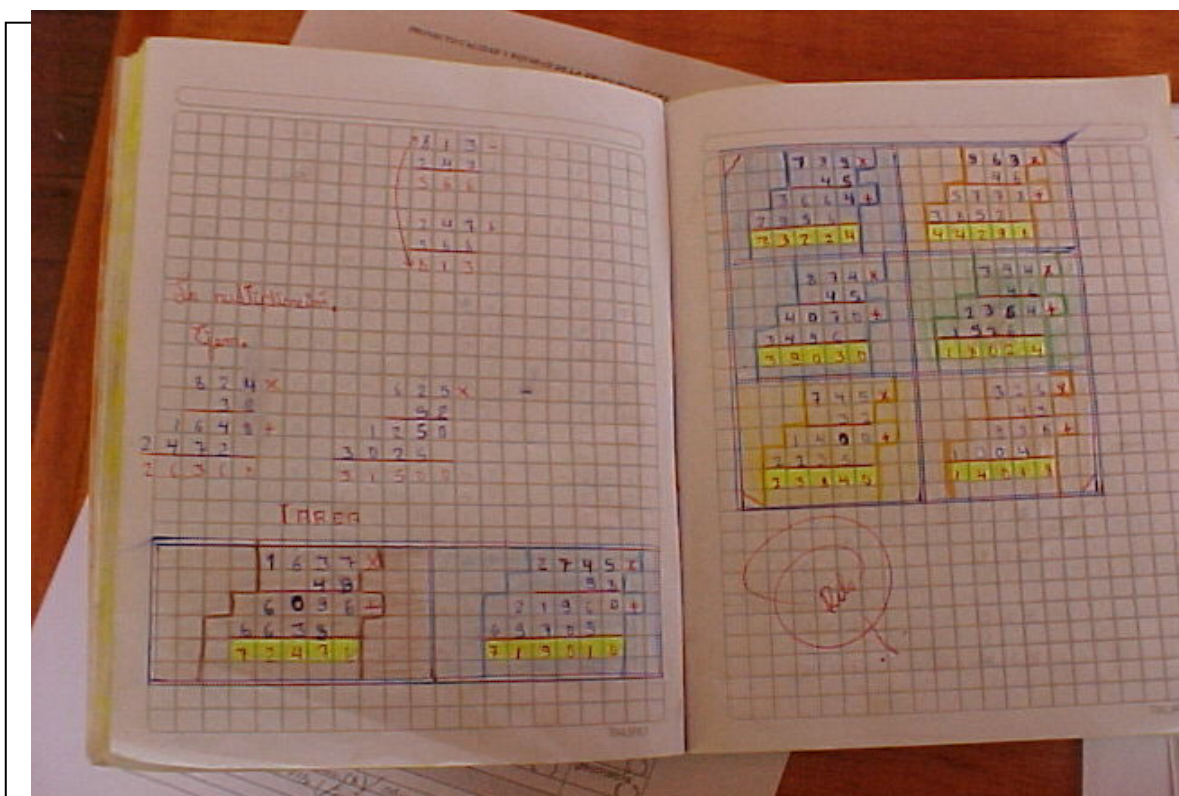
22

Uso de diagramas de venn con operaciones de conjuntos (unión, intersección y diferencia) potencial recurso técnico que asegura la comprensión (de operaciones abstractas) y el descubrimiento para facilitar la formación del esquema mental sin crear habilidades mecanicistas en los niños.



23

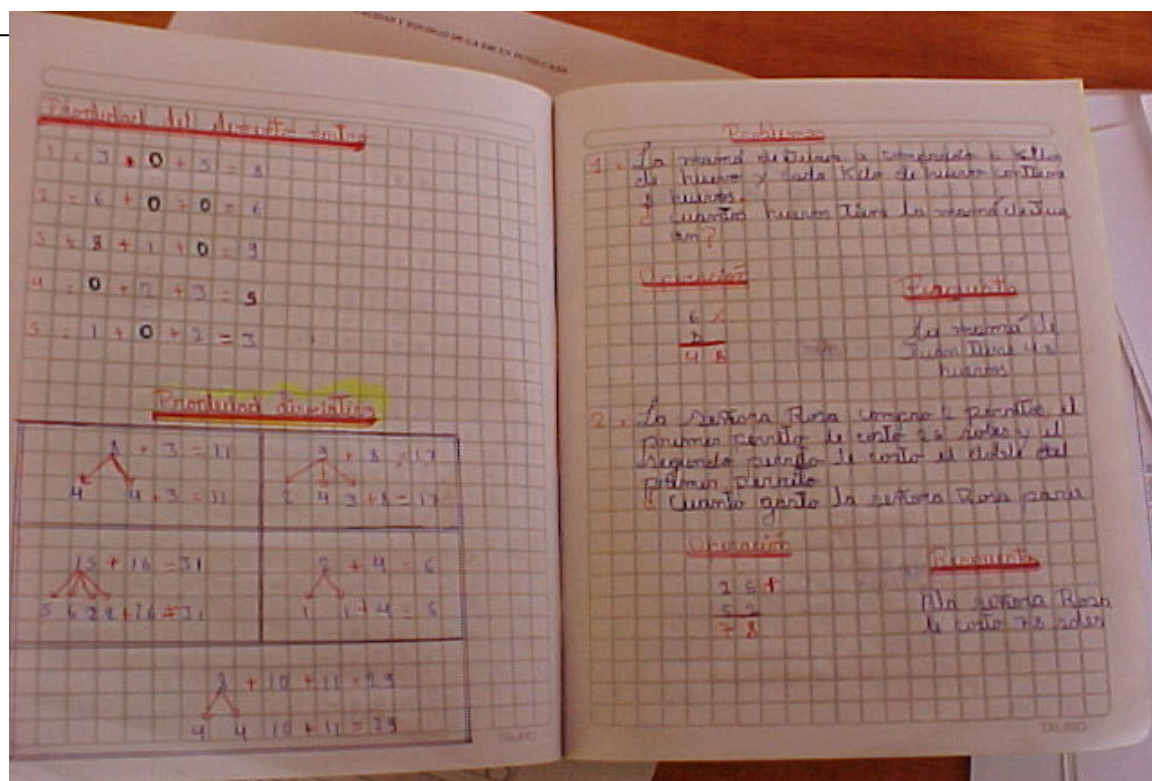
En los conjuntos dados se pueden producir operaciones que se llaman diferencia entre conjuntos y sustracción entre cardinales., Con la unión se pueden escribir una adición y dos sustracciones o la multiplicación como adición repetida.



24

Desarrollo de la multiplicación, evidencia empírica para inferir que el docente realiza la retroalimentación formal, sin fijarse si la respuesta es correcta, que puede tener consecuencias posteriores





25

La propiedad asociativa en los naturales es válida y útil para generar estrategias que agiliza los cálculos, haciéndolo mas sencillo y de acuerdo con Piaget las diferencias entre adición y multiplicación esta en los niveles de abstracción y las relaciones de inclusión. Y se coloca el cálculo en un contexto de resolución de problemas que el currículo lo dice.

Los contenidos y ejercicios que se presentan en los cuadernos de trabajo tienen énfasis en la numeración, y estos numerosos ejercicios no tienen correspondencia con el currículo al que hace referencia el Diseño Curricular Nacional o Estructura Curricular Básica; además sin contexto y a veces sin sentido. Por tanto se puede inferir tres conclusiones finales. Primero que los contenidos desarrollados tiene baja idoneidad cognitiva; segundo la retroalimentación en ejercicios incorrectos es casi nula; tercero, la educación matemática le dedican pocos ejercicios a capacidades de geometría, medición, estadística y resolución de problemas.

## **6.2. IDONEIDAD INTERACCIONAL EN LOS OBJETOS MATEMÁTICOS**

Las instituciones educativas de primaria rural con el modelo EIB desarrollan la propuesta del tratamiento de un solo tema en actividades conjuntas en que participan niños de grados diferentes, les posibilita el interaprendizaje, aprovechan las diferencias de experiencia que tienen los niños de grados y edades diferentes, pero continúan con el defecto de prestar mayor atención y tiempo a los grados superiores. En las aulas sin el modelo EIB no desarrollan una metodología para este tipo de secciones, pues se ciñen al currículo Nacional y dividen a la clase en grupos por grado, dejando a uno con tareas mecánicas y poco productivas, mientras se explica un asunto diferente al otro grupo con la idea equivocada, que estos niños ya se van ir y merecen mas atención.

La idoneidad interaccional es útil cuando se trata de comparar la forma particular que adoptan los conocimientos matemáticos en la escuela multigrado, en los contextos de uso del quechua y español, de ahí que para un análisis más adecuado de la actividad matemática es necesario introducir como propósito fundamental el de determinar las configuraciones en cuatro niveles de análisis didáctico matemático; primero, de las prácticas matemáticas; segundo, de los objetos matemáticos; luego, los procesos matemáticos y, finalmente, las trayectorias e interacciones (manera cómo actúan niños, niñas y profesor en el aula) que les permitió lograr aprendizajes.



Analizar y valorar la información de la transcripción de los episodios nos permitirá reconstruir la conducción de actividades de aprendizaje del profesor, la relación comunicativa y afectiva que establece con los niños y niñas y, también los conocimientos sobre la matemática y didáctica en el desempeño de los docentes. Todas ellas organizadas en configuraciones epistémicas que tiene seis elementos: Lenguaje, situaciones, acciones, conceptos, propiedades y argumentos.

**TABLA N°19: CONFIGURACIÓN EPISTÉMICA DE LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA MULTIGRADO DE AZÁNGARO**

ELEMENTOS DE CONFIGURACIÓN DIDÁCTICA	REPRESENTACIÓN ESCRITA DEL DISCURSO EN ESCUELAS EIB	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO EN ESCUELAS SIN EIB
<b>LENGUAJE</b> <sup>158</sup>	<p><b>VERBAL:</b> Mayor que, menor que, igual que, lee y escribe, Juntar, sacar, sumar, restar. Cuanto falta, etc.</p> <p><b>GRÁFICO:</b> No hay dibujos en los que presentan situaciones contextualizadas de los números naturales y para representar operaciones. Pero se presenta escasamente un solo grafico con el tablero posicional.</p> <p><b>SIMBÓLICO:</b> Completar con un signo de <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math> en: 40 .....146 Sumen 1505 mas 345.</p>	<p><b>VERBAL:</b> Juntar, sacar, sumar, restar. demostración, etc.”... agarro 3 latas,...cada uno de estos representan 10 unidades, es una decena”</p> <p><b>GRÁFICO:</b> No hay dibujos en los que presentan situaciones contextualizadas de los números naturales y para representar operaciones. Pero se presenta escasamente, un solo gráfico con el tablero posicional.</p> <p><b>SIMBÓLICO:</b> 3 5 – 5 = 4 9 – 6 =</p>
<b>SITUACIONES-PROBLEMAS</b>	Ejercicios descontextualizados de numeración, comparación de números, de sumas, restas, multiplicación	Ejercicios descontextualizados de numeración, comparación de números, de sumas, restas, multiplicación
<b>CONCEPTOS-DEFINICION</b>	<p><b>PREVIOS:</b> Sistema de numeración, suma y resta, mitad, tercia,</p> <p><b>EMERGENTES:</b> Adición, sustracción, sustraendo, minuendo, diferencia. Relación de orden. División, descomposición de factores, Mínimo Común Múltiplo.</p>	<p><b>PREVIOS:</b> Sistema de numeración, operación, suma,.</p> <p><b>EMERGENTES:</b> Adición, sustracción, sustraendo, minuendo, diferencia. “sirve para Res...tar, una can...ti...dad, de otra....canti....dad”.</p>
<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<p>Leer y escribir números en la pizarra y sus cuadernos.</p> <p>Comparación de números mentalmente y después el uso de bloques lógicos.</p> <p>Aplicar algoritmos de la suma y resta.</p> <p>Comprobación de los resultados de una suma y resta.</p> <p>Cálculo mental de sumas y restas.</p>	<p>Comparación de números.</p> <p>Aplicar algoritmos de resta.</p> <p>Comprobación de los resultados de una resta.</p> <p>Cálculo mental de restas.</p>
<b>PROPOSICIONES</b>	Hallar la suma de,... Sacar el resultado	Hallar la resta de,... Sacar el resultado

<sup>158</sup> Los niños hablan en quechua con más frecuencia con sus abuelos, padres, hermanos, amigos y con menos recurrencia con el profesor. Más allá de lo que ocurre en las aulas hay referencias del uso del quechua solo a nivel oral como en algunos programas radiales de Azángaro, Juliaca y Puno. Pero, a nivel de escritura, no hay evidencias.



	de,...,	de,...,
<b>ARGUMENTOS</b>	<p>Justificación de los signos de orden con el codo del brazo y los dedos de la mano.</p> <p>Justificación de leer y escribir números a partir de las características del sistema de numeración decimal.</p> <p>Comprobación del resultado</p> <p>Justificación del objeto matemático utilizando elementos genéricos.</p>	<p>Justificación de los algoritmos a partir de las características del sistema de numeración decimal.</p> <p>Comprobación del resultado</p> <p>Justificación del objeto matemático utilizando elementos genéricos.</p>

**Fuente:** Ficha de observación y transcripción de de sesión de clase-2006

### 6.2.1. PRIMER NIVEL DE ANÁLISIS: LAS PRÁCTICAS MATEMÁTICAS

Ahora bien, puesto que en el ejemplo que vamos a utilizar como contexto de reflexión sólo disponemos de información de las actividades realizadas y de las interacciones profesor-alumnos observadas y grabadas en audio, ejemplificaremos con más detalle sólo algunas de las idoneidades.

**TABLA Nº 20: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PRÁCTICAS MATEMATICAS SEGÚN MODALIDAD DE ESCUELA MULTIGRADO DE AZÁNGARO**

TIPOS Y NIVEL DE ANALISIS	ESCUELAS CON EIB	ESCUELAS SIN EIB
<b>ANÁLISIS DE LAS PRACTICAS MATEMATICAS</b>	<p>Las prácticas matemáticas son realizadas por el profesor y los alumnos sin considerar su papel en el contexto. O también para validar las respuestas</p> <p>En las transcripciones se proponen más de dos ejercicios pero sin contextualizar.</p> <p>La resolución implica entre otros, el uso del concepto de: comparación, numeración, mínimo común múltiplo.</p> <p>El profesor resuelve el ejercicio aplicando un único procedimiento.</p> <p>La practica que utilizan el profesor y los niños y niñas es el de resolver mediante un razonamiento intuitivo pero no vivencial, porque no aplican su conocimiento del mundo que les rodea.</p> <p>Los niños no discrepan de la resolución que hace el profesor y de los niños que salen a la pizarra, pero se puede inferir que siguen las explicaciones de el profesor y al no sugerir posibilidades de resolver ejercicios.</p> <p>El profesor gestiona los turnos de</p>	<p>Las prácticas matemáticas son realizadas con exclusividad por el profesor.</p> <p>En las transcripciones se propone uno o dos ejercicios sin contextualizar.</p> <p>La resolución implica el uso del concepto de: comparación, numeración, adición, multiplicación y mínimo común múltiplo.</p> <p>La practica que utilizan el profesor es el de resolver mediante un único procedimiento sin realizar razonamiento intuitivo o vivencial, porque no aplican su conocimiento del mundo que les rodea.</p> <p>Los niños no discrepan de la resolución que hace el profesor, no sugieren posibilidades de otras formas, pero se puede inferir que siguen solo las explicaciones del profesor.</p>

	intervención de los niños.	El profesor impone los turnos de intervención de los niños.
--	----------------------------	---

### 6.2.3. SEGUNDO NIVEL DE ANÁLISIS: LOS OBJETOS MATEMÁTICOS PRESENTADOS EN LA PRÁCTICA MATEMÁTICA

**TABLA Nº21: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS OBJETOS MATEMÁTICOS SEGÚN MODALIDAD DE ESCUELA MULTIGRADO DE AZÁNGARO**

TIPOS Y NIVEL DE ANÁLISIS	ESCUELAS CON EIB	ESCUELAS SIN EIB
<b>OBJETOS MATEMÁTICOS PRESENTADOS EN LA PRÁCTICA MATEMÁTICA</b>	<p>Concepto de comparación de números naturales y las técnicas operativas para comparar: cuando dice<sup>159</sup>: “ mayor que, menor que, igual que”, <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math>, <math>=</math></p> <p>Leer y escribir números naturales cuando dice: “trescientos doscientos seis”.</p> <p>La numeración cuando dice: “números desde dos dígitos, tres y cuatro dígitos”. “unidades, decenas, centenas, unidades de millar”. “Cuanto es diez cubitos?”, “Es una decena”, “Saquen todas las unidades”.</p> <p>Geometría cuando dice: “Figuras grandes y pequeñas”.</p> <p>El concepto de mínimo común múltiplo, cuando dice :” ahora pongan el titulo: Mínimo Común múltiplo,...”, “Vamos a tomar primero, mitad de ocho, luego la mitad de doce, ¿Cuánto será?”</p> <p>La técnica operativa de la multiplicación de números naturales, cuando dice: ¿Cuánto será <math>2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3</math>?”; multipliquen muy bien,...”</p> <p>La división cuando dice: “voy a dividir la pizarra”.</p> <p>Las técnicas operativas para sumar números (adición). Cuando dice: “sumen 1505 mas 345,...”, “mañana vamos a seguir con mas ejercicios”</p>	<p>Concepto de la numeración cuando dice: “agarro 3 latas,...,cada uno de estos representan 10 unidades, es una decena y las chapitas representan a las unidades”.</p> <p>Concepto de mínimo común múltiplo.</p> <p>El concepto de resta de números: cuando dice: “¿Qué es la resta?”</p> <p>Técnicas operativas para restar números cuando dice: “ahora van a salir a la pizarra,..., hacer la resta” “Entonces tengo 3 latas que son 30 y 5 chapas, entonces le quito las chapas cuantos queda?..”, “pondré en la pizarra”</p> $\begin{array}{r} 35 \\ - 5 \\ \hline \end{array}$ <p>La demostración en matemática, cuando dice: “voy hacer una demostración,..., agarro 3 latas,...,cada uno de estos representan 10 unidades, es una decena y las chapitas representan a las unidades”.</p>

**Fuente:** Ficha de observación y transcripción de de sesión de clase-2006

<sup>159</sup> En cuanto al objeto matemático comparación de números:  $>$ ,  $<$ ,  $=$  menciona como signos y en otras circunstancias como símbolos, entonces utiliza como sinónimos los dos términos para explicar.

## 6.2.4. TERCER NIVEL DE ANÁLISIS: PROCESOS MATEMÁTICOS ACTIVADOS EN LA PRÁCTICA MATEMÁTICA

**TABLA Nº 22: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS PROCESOS MATEMÁTICOS SEGÚN MODALIDAD DE ESCUELA MULTIGRADO DE AZÁNGARO**

TIPOS Y NIVEL DE ANÁLISIS	ESCUELAS CON EIB	ESCUELAS SIN EIB
<b>PROCESOS MATEMÁTICOS RELEVANTES PRESENTADOS EN LA TRANSCRIPCIÓN</b>	<p>Énfasis en el desarrollo de habilidades de memorización y precariamente de comprensión Predominancia por las actividades del copiado y dictado y precariamente por una diversificación de actividades.</p> <p>La pregunta predominantemente como proceso de retención y escasamente como proceso de elaboración mental de los niños.</p> <p>En la transcripción se observa que básicamente, se realiza un proceso de institucionalización de la resolución de ejercicios que propone el profesor y cuando resuelven los niños.</p> <p>Proceso de ejemplificación o particularización: "Cuando el profesor explica sobre los signos mayor que, menor que, igual que ".Así también cuando abrimos los dedos.</p> <p>"Cuando el profesor y los niños resuelven ejercicios de comparación de números". Completar con un signo de &gt;; &lt;; =. 40 .....146 386.....368 8884.....8900 "....,unidades, decenas, centenas, unidades de millar,....Miren ¿Cuántos unidad de millar tengo en mis manos?"</p> <p>"En las técnicas operativas de la adición, multiplicación y en el concepto de mínimo común múltiplo".</p> <p>Proceso de enunciación en los siguientes episodios: "Cómo les dije el día de ayer haremos los signos del &gt; qué, &lt; qué, = que". "Con el material multibase en la proposición del tablero posicional sin dar justificación". ¿Cómo es 1235?...representen con el material rápido"</p> <p>Proceso de argumentación en los siguientes episodios: "Esto se compara con el doblado del codo derecho para mayor qué y el codo izquierdo</p>	<p>Énfasis en el desarrollo de habilidades de memorización, repetición y casi nulo en comprensión. Recurrencia por determinadas actividades como el copiado y el dictado y casi nulo la diversificación de actividades.</p> <p>"Ahora copeen en su cuaderno lo que está escrito en la pizarra". La pregunta predominantemente como proceso de retención y escasamente como proceso de elaboración mental de los niños. "Pregunto ahora a ustedes niños y niñas: ¿Qué es la resta?"</p> <p>En la transcripción se observa que prioritariamente realiza el proceso de institucionalización de la resolución de ejercicios que propone el profesor.</p> <p>El profesor realiza un proceso de ejemplificación o particularización: " cuando resuelve ejercicios de comparación de números, y la técnica operativa de la resta de números".</p> <p>"Luego voy distribuir latas a todos los niños y niñas, para que puedan resolver,....No solamente quiero mostrar sino problematizarl</p> <p>"voy hacer una demostración,..., agarro 3 latas,...,cada uno de estos representan 10 unidades, es una decena y las chapitas representan a las unidades" "Entonces tengo 3 latas que son 30 y 5 chapas, entonces le quito las chapas cuantos queda?"</p> <p>Proceso de enunciación en los siguientes episodios: "Ahora esta operación pondré en la pizarra, 3 5 - 5 -----</p>

	<p>para menor qué.”</p> <p>A la preguntas de los niños el profesor realiza un, dicha argumentación se limita a escribir en la pizarra.</p> <p>proceso de representación y materialización en los siguientes episodios:</p> <p>“Ahora me van a enseñar como yo les pida. muéstrenme el mayor qué, el menor qué los signos matemáticos “</p> <p>Un observador matemático puede interpretar como el uso del concepto de relación de orden.</p>	<p>Proceso de argumentación en los siguientes episodios:</p> <p>Es una... operación...que sirve para res...tar,...,una can...ti...dad, de otra....canti....dad.</p>
--	---	---

**Fuente:** Ficha de observación y transcripción de de sesión de clase-2006

## 6.2.5. CUARTO NIVEL DE ANÁLISIS: LAS TRAYECTORIAS E INTERACCIONES QUE REALIZAN EN LA PRÁCTICA MATEMÁTICA

**TABLA Nº 23: ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS TRAYECTORIAS E INTERACCIONES POR MODALIDAD DE ESCUELA MULTIGRADO EN AZÁNGARO**

TIPOS Y NIVEL DE ANÁLISIS	ESCUELAS CON EIB	ESCUELAS SIN EIB
<b>ANÁLISIS DE LAS TRAYECTORIAS E INTERACCIONES</b>	<p>Proceso activo que da relevancia del niño que aprende.</p> <p>Mayor relación contenido entorno y experiencia de vida del niño.</p> <p>Mayor frecuencia de interacción con los niños y en menor frecuencia el discurso expositivo del profesor.</p> <p>Predominancia en la actuación compartida con los niños y ocasionalmente el monopolio del profesor.</p> <p>Facilita la comunicación a los niños siendo más cercana la relación profesor-niño.</p> <p>Propicia mayormente un ambiente cálido y afectivo en el aula.</p> <p>Ofrece el profesor cierto interés en brindar seguridad y confianza a los niños.</p> <p>El trato hacia los niños es amical y ocasionalmente impositivo.</p> <p>El profesor realiza en algunas oportunidades preguntas abiertas que motiva la participación y generalmente directas.</p> <p>Poco permeables para recibir las preguntas de los niños.</p> <p>Ocasionalmente estimula y gratifica positivamente la intervención de los niños en el aula.</p> <p>Es respetuoso con la vida campesina del niño.</p> <p>Discrimina a niños por el género y rendimiento, mostrando preferencia por los varones.</p> <p>Imposición del poder del docente en el aula por la coerción y la acción.</p> <p>Ausencia de direcciones y orientaciones claras.</p>	<p>Proceso que da relevancia a los contenidos a explicar.</p> <p>Divorcio contenido experiencia de vida del niño.</p> <p>Predominancia del discurso expositivo del profesor.</p> <p>Monopolio de actuación del docente en la práctica matemática del aula.</p> <p>Comunicación distante con los niños, cuya iniciativa es limitada por el profesor.</p> <p>Propicia generalmente un ambiente frío y poco afectivo en el aula.</p> <p>No ofrece el profesor cierto interés en brindar seguridad y confianza a los niños.</p> <p>Trato hacia los niños es impositivo.</p> <p>El profesor generalmente realiza preguntas directas pero no realiza preguntas abiertas que motivan la participación.</p> <p>Poco permeables para recibir las preguntas de los niños.</p> <p>Ocasionalmente estimula y gratifica positivamente la intervención de los niños en el aula.</p> <p>Despectivo con respecto a la vida del niño campesino.</p> <p>Discrimina a niños por el genero y rendimiento mostrando preferencia por los varones.</p> <p>Imposición del poder del docente en el aula por la coerción y la acción.</p> <p>Ausencia de direcciones y orientaciones claras.</p>

La tabla presenta el análisis de las observaciones realizadas del desempeño docente en el área lógico matemático: en el aula sin EIB el profesor utilizan solo el castellano para desarrollar su actividad de aprendizaje (los niños escuchan en silencio cuando habla el profesor en castellano), esto llama la atención considerando que son niños bilingües quechua-castellano. En comparación a las escuelas con EIB si utilizan el quechua (los niños responden en quechua las preguntas en castellano) y específicamente en el área de comunicación integral los docentes observados desarrollan en las dos lenguas que la educación intercultural bilingüe promueve no siendo así en matemática, usan el quechua principalmente para ayudar a los niños a comprender la actividad que se desarrolla en clase y no para el desarrollo pedagógico. De lo que se puede inferir, que los docentes observados no distribuyen el trabajo en lengua materna (quechua) y en segunda lengua (castellano) en momentos distintos y claramente delimitados. A la pregunta ¿qué días hace matemática en quechua?, manifiestan que solamente en comunicación integral, que recién están entrando y que hará los días jueves y viernes a partir del recreo, es decir en horas de la tarde (luego del lácteo).

No promueven el clima de respeto, armonía y ayuda mutua en la sesión de aprendizaje, los niños escuchan en silencio al profesor y las niñas hablan en quechua, situación que es ignorada por el profesor, por ejemplo, en el trabajo de grupo entre un niño y una niña, ambos solamente se miraban se reflejaba en el rostro cierto temor, operativamente cada uno realiza el

trabajo en forma independientemente hasta el final y cuando el profesor les dice, pónganse de acuerdo, conversen, miren su ejercicio quién se equivocó, ambos se pusieron a llorar, esta constatación, evidencia que no son participativos, demuestran timidez y solamente hacen lo que el profesor les ordena. Pero en las aulas con EIB los docentes promueven regularmente; mas no en forma permanente, en ellas tienen normas de convivencia elaborados por el profesor y los niños. En el trabajo de grupos escoge primero siempre al niño, evidenciándose la discriminación de género. Otro resultado relevante es la actitud de los estudiantes hacia el modelo de la educación, es de esperar que los niños con EIB tienen una actitud mas favorable hacia ella porque respeta su lengua y cultura, por lo tanto serán positivas y es difícil observar en sus pares ello.

En lo que concierne a la concepción de la evaluación del aprendizaje los docentes no consideran que la evaluación sea un proceso de valoración para tomar decisiones, se limitan hacer las mismas preguntas abiertas y directas que están en el texto, sin diferenciar los grados. En otros casos, resuelven algunos ejercicios en la pizarra para la evaluación y en este proceso el profesor busca la respuesta en forma mecánica. Con estas cifras se puede inferir que los docentes evalúan los aprendizajes en forma incorrecta por que no propician instancias de auto o coevaluación, no utilizan técnicas e instrumentos variados y continúan con sus prácticas tradicionales.

También se tiene, que en las escuelas sin EIB los docentes observados no utilizan técnicas e instrumentos de evaluación de aprendizaje, en cambio, en las escuelas con EIB, los docentes sí utilizan técnicas e instrumentos en la actividad de aprendizaje. Estas cifras indican que la cultura de la evaluación que realizan los docentes sigue centrada en la retención y reproducción de la información en lugar de evaluar el desarrollo de habilidades, capacidades y competencias.

Respecto a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, en forma recurrente en el aula sin EIB y ocasionalmente en el aula con EIB, los profesores observados están con el enfoque de la pedagogía tradicional frontal, el docente dicta su clase y los niños solo escuchan y escriben, no generan el conflicto cognitivo. El que más habla es el docente, no hay equipos de trabajo. Sigue con el mismo pensamiento que los niños pueden construir sus aprendizajes y siempre el profesor tiene que hacerlo, con ello se da una exclusividad de conocimiento en el docente. En suma la práctica docente está más centrada en estrategias del adivinar, copiar, repetir; responder y el pensar o el razonar se reduce a acciones mecánicas.

Los docentes observados en el aula sin EIB no utilizan el mismo eje temático, ni graduaron los contenidos, realizan las preguntas que están en el texto sin diferenciar los grados, no hay complejidad de contenidos con los niños de grados inferiores que se perjudican; ocasionalmente, los docentes con EIB lo hacen en función a los grados, utilizan el mismo eje temático. Las escuelas multigrado en las zonas rurales de Azángaro se

caracterizan por tener poblaciones dispersas de baja densidad por lo que un profesor asume dos o más grados en la misma aula. Por lo tanto, el manejo de aulas multigrado es un conflicto para el docente y por lo cual necesita capacitación o actualización.

### **6.3. IDONEIDAD MEDIACIONAL EN LA EDUCACION MATEMÁTICA**

Para el análisis de la idoneidad mediacional en la educación matemática se ha obtenido información específica en los componentes de condiciones de infraestructura y del aula; disponibilidad y adecuación de materiales didácticos; tiempo en el horario escolar para lograr capacidades en el proceso de aprendizaje de los niños de tercer y cuarto grado de las instituciones educativas de primaria rural con y sin el modelo EIB.

#### **6.3.1. DISPONIBILIDAD DE DOCENTES DE MATEMÁTICA PARA EL DESARROLLO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE**

Existen docentes en las escuelas con el modelo EIB (Il Jilahuata y San Miguel) con diversos grados de bilingüismo quechua-español, por ejemplo en quechua tienen dificultades al escribir conceptos y términos matemáticos pero hablan y leen, en esa circunstancia utilizan el español como segunda lengua; no obstante ellos están convencidos de las ventajas del modelo EIB que aplican<sup>160</sup>. En el caso de las escuelas sin el modelo EIB (Túpac Amaru y Cañocota) hablan en quechua pero no leen ni escriben en esta lengua.



La relación de esta característica lingüística de los docentes con el uso del quechua en el aprendizaje de matemática es casi nula y tiene poca relevancia. En razón a las transcripciones realizadas de la sesión de clase es frecuente advertir el uso del español y no el quechua. Al preguntar a los profesores la razón de ese comportamiento, afirman que los niños que asisten a clases ya hablan castellano.

La composición interna de los docentes en las cuatro escuelas no es homogénea, porque existe una variación en función a edad y género; esto significa que en la población docente predomina el sexo masculino sobre el femenino en una relación de 7 a 3 de cada 10 docentes. Respecto a la edad en los docentes, el mayor porcentaje se concentra en el tramo de edad menor a los 46 años, y se encuentran en el proceso de consolidación y plenitud de la carrera docente, de lo que se puede inferir, que la mayor parte de la población de los profesores de Azángaro tiene por delante muchos años de trabajo docente.

### **6.3.2. EL TIEMPO DE APRENDIZAJE EN LA PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DIARIO DE LA SESIÓN**

Las viviendas en el ámbito de estas instituciones educativas de primaria rural quechua tienen una característica singular la distancia y localización porque no existen viviendas continuas como en la ciudad, son distantes unas a otras, de ahí que es alto el grado de dispersión de las viviendas.

---

<sup>160</sup> En la educación sucede que el éxito de una propuesta depende de los docentes de aula y no basta su voluntad de participar, sino de las oportunidades de capacitación, acompañamiento, materiales, etc. Y de su preparación profesional.

Esta situación obliga a los niños y niñas que asisten a las diferentes modalidades de escuela multigrado a caminar entre 5 y 20 km de distancia por día para asistir al aula, de lo que se puede inferir que el tiempo no presencial de trabajo individual no se realiza en la cantidad de horas al estudio de esta parte de la región; afirmación que puede contrastarse con las fotografías de ubicación.



Localización de la I.E Educativa..



Localización de la Institución Educativa

Además, en lo que corresponde al lugar de residencia de los docentes, en la muestra y sin excepción alguna, vive fuera de la comunidad donde se encuentra la escuela; por lo que, el tiempo presencial colectivo que se destina para el aprendizaje en el aula está supeditada a la cantidad de horas que les demanda en asistir a la escuela y retornar a su hogar, a los días y horas de inasistencia de profesores y alumnos, al cumplimiento de horas diaria y semanales efectivas de clase, a las horas efectivas para desarrollar los contenidos pretendidos de la planificación curricular y al tiempo en horas de preparación de clases. Sin embargo; en las escuelas de sus pares sin EIB es más precario el tiempo real, hay ausencia de horas

de trabajo en red generándose una improvisación de la actividad de aprendizaje así como en el tiempo que les demanda realizar el seguimiento en los cuadernos de trabajo como el de revisar tareas y corregir errores.

Además el horario oficial diario de clases es de cuatro horas y media, con media hora para el receso, el tiempo de aprendizaje<sup>161</sup> para el área de lógico matemática está distribuido en cuatro días durante la semana de 80 minutos por día como se puede observar en la fotografía adjunta; pero estas horas pedagógicas no se reflejan cuando se observan las sesiones de clase y en las transcripciones de ellas se sabe que se hace y por cuanto tiempo.

En consecuencia, esta realidad influye en el tiempo presencial para el aprendizaje de matemática, porque la cantidad de horas dedicado al estudio no es suficiente y adecuado a las capacidades de aprendizaje a lograr. Pese a tener un solo turno no se llega a 350 horas en el año y este número está claramente por debajo de recomendaciones internacionales que sugieren al menos el doble para el aprendizaje de materias básicas<sup>162</sup>.

---

<sup>161</sup> La duración de las sesiones toma en cuenta la edad y los criterios pedagógicos. Sin embargo, el tiempo de atención, concentración e interés de los niños y niñas es relativamente corto. De ahí la importancia de la variedad de estímulos que ayuden a mantener su atención y prolongar su interés. La utilidad pedagógica del tiempo tiene el sentido de cantidad y sobre todo de calidad. El tiempo de las sesiones es bastante variado y casi totalmente dependiente de eventos ajenos a la situación de aula. Una clase puede ser interrumpida por un padre de familia, por el hijo o hija de la docente, por la llegada de cualquier visitante o por la necesidad de salir del docente para preparar los alimentos o atender algún asunto personal o de la comunidad. En una situación de clase “normal”, la mayor parte del tiempo la toma el dictado o copiado de la pizarra y la revisión individual o colectiva de las tareas asignadas. Cuando los docentes tienen a su cargo dos grados, tienden a trabajar de manera pareja con cada grupo, atendiendo a unos mientras los otros desarrollan los ejercicios asignados

<sup>162</sup> El año escolar debe tener alrededor de 170 días hábiles, excluyendo feriados nacionales y vacaciones. Pero de acuerdo al testimonio de profesores se pierde aproximadamente 30 días, que es un número considerable, las razones son: el aniversario de la escuela o de la comunidad, fiestas locales, asambleas de la comunidad, enfermedades del profesor, etc. Y al multiplicar el número de días efectivo se obtiene menos de 350 horas de clase anuales y en matemática de las cinco horas y media semanal disminuye también el número de horas programado.

HORARIO					
Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1	Lectura Libre	Lectura Libre	Lectura Libre	Lectura Libre	Lectura
	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación
	R E C R E O				
	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación
	R E C R E O				
	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación	Comunicación
Responsabilidades					
Comunicación	Asistencia diaria	Biblioteca	Comunicación	Comunicación	Asistencia diaria

Horario oficial escolar de la escuela rural EIB con la variante quechua y castellano en el área de comunicación.

### 6.3.3. CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA Y EL AULA

La infraestructura de las instituciones educativas de primaria rural quechua responde al patrón de construcción común al área rural; los muros de toda la escuela, como el cerco, las aulas y la oficina para la dirección están construidas con adobe o tapia, el techo de calaminas gestionadas vía donación<sup>163</sup>, el estado de conservación de las aulas está en función del tiempo de su construcción, no tienen servicios de energía eléctrica, agua potable y desagüe; en el caso de saneamiento lograron obtener bombas manuales de agua y letrinas de uso escolar.

Igualmente, podemos observar que la distribución de las aulas es común en las cuatro escuelas, dos o tres aulas según la modalidad de la escuela multigrado, un ambiente para la dirección y otra de construcción

más precaria para la cocina; todas tienen una infraestructura y mobiliario escolar precario que se verá afectada en la disponibilidad de las condiciones y recursos para lograr los indicadores pretendidos.

Entonces es evidente que los niños de las cuatro escuelas provienen de contextos con menor nivel socio económico, con notable nivel de desnutrición escolar; porque los promedios en talla para edad son bajos.

Las siguientes fotografías muestran estas características de la escuela.



*Infraestructura de la I.E. San Miguel*



*Infraestructura de la I.E Túpac Amaru .*



*Infraestructura de la I.E Cañocota.*



*Infraestructura de la I.E. Jilahuata*

<sup>163</sup> Según testimonio de líderes comunales y el director de la escuela.



### 6.3.4. MATERIAL DIDÁCTICO PARA LOS OBJETOS MATEMÁTICOS

Las paredes del aula están organizadas mediante letreros en sectores de ciencia y ambiente, personal social, lógico matemática, comunicación integral y un letrero de biblioteca. En el sector de matemática se ha encontrado láminas en castellano y quechua sobre: números, signos de operaciones, signos de comparación de números y figuras planas; pero existe una mejor distribución y organización en las aulas con el modelo EIB, no siendo así en sus pares que están sin el modelo EIB cuyas láminas datan de años anteriores a la forma de un periódico mural sin orden y con exclusividad en el idioma español referidas a temas extraños y foráneos a la cultura andina<sup>164</sup>.

Las siguientes fotografías muestran la distribución de sectores y la calidad de las láminas.



*Sector del área Lógico matemáticas en la escuela sin EIB*



*Sector del área lógico matemática en la escuela sin EIB*

<sup>164</sup> En las cuatro instituciones educativas de primaria rural quechua, la ambientación de aulas se privilegia el mayor número las imágenes de figuras masculinas con sus respectivas ocupaciones y juegos (mujeres en los quehaceres domésticos hombres jugando fútbol o en la chacra, etc.) esta situación muestra la contradicción de los docentes, reclaman la escasa relación de los textos con la realidad de los niños y ambientan el aula con temas ajenos a la vida cotidiana de la realidad local.



Carteles del sector en la escuela con EIB



Carteles del sector en la escuela con EIB

Otra constatación común es en los papelógrafos que utilizan diferentes tipos de letra (script o ligada), no hay un criterio uniforme; por ejemplo se ha encontrado en el título de las láminas escritas en castellano (número, fracciones, signos de operaciones, etc.) con letras mayúsculas y minúsculas, Otra es la exposición permanente de los carteles cubriendo casi todos los espacios vacíos de las paredes del aula, con alguna excepción en las escuelas con EIB que utilizan el rota folios o caballete para presentar láminas, tal como se observa en las fotografías adjuntas.



Carteles de las escuelas sin EIB



Mobiliario escolar de la escuela con EIB



Carteles bilingües



Carteles bilingües

De las observaciones en aula y fotografías que antecede existe en las cuatro escuelas carencias de material didáctico pertinente para la matemática; pero en las escuelas con el modelo EIB el aula está organizada y ambientada con contenidos de la cultura andina y el contexto de la comunidad (por ejemplo algunas láminas escritas en quechua: yupay, yapay, mirachiy, k'uchu, pampa etc. y también en español); pero en las escuelas sin el modelo EIB con contenidos cultura hispana y laminas escritas en español.

Otra característica importante, en las escuelas con el modelo EIB, en comparación a sus pares, es la producción de materiales didácticos en reuniones de cada semana, predominante para el área de comunicación en quechua y español pero muy escaso para el área de matemática; los



La yupana o ábaco andino en la escuela EIB



Material didáctico de la escuela EIB

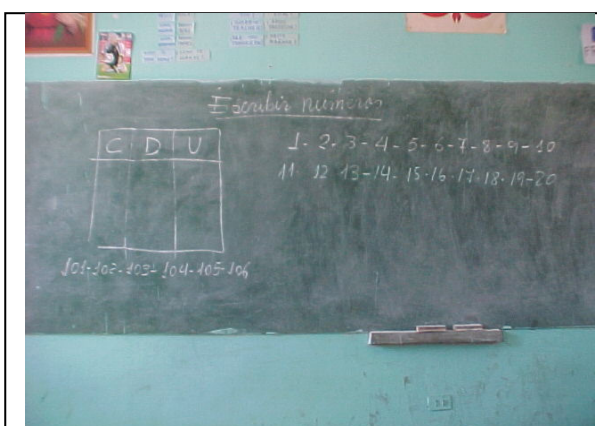




*Textos escolares de las escuelas con EIB*



*Material didáctico de las escuelas con EIB*



*Uso de la pizarra en las escuelas sin EIB*



*Textos escolares de las escuelas sin EIB*

En cuanto a los textos educativos en las aulas con EIB se ha encontrado libros en quechua del Ministerio de Educación, como el Yachaq Masi y Yupaq Masi y materiales del Proyecto EDUBIMA de CARE Perú que se están utilizando para el aprendizaje de los niños y niñas. Pero en sus pares de las aulas sin EIB, los textos o libros del Ministerio de Educación en español.

En cuanto a materiales didácticos que pueden ser manipulados, se tienen la yupana (abaco andino), libros de texto que interaccionan con los distintos

elementos de las configuraciones epistémicas y cognitivas. Uno de los argumentos en que se apoya esta orientación es que ayudan a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real.

En consecuencia, si consistentemente se logran mejores resultados en la prueba de rendimiento en los niños del modelo de educación EIB como se presentó en capítulos precedentes, también logra convertirse en una vía para la equidad social, porque en las escuelas sin el modelo EIB se acentúa las diferencias y la inequidad.

## **CAPITULO VII**

### **DISCUSION DE RESULTADOS**

El presente capítulo discusión de resultados sintetiza los principales hallazgos de la investigación en una aproximación comprensiva a la educación matemática en niños indígenas que tienen como lengua materna el quechua y como una interpretación de implicancia del estudio para formular políticas y realizar nuevas investigaciones en la región Puno.

Los resultados vistos en su totalidad como un sistema interactivo es un análisis ontológico y epistemológico de la educación matemática que articula las facetas implicadas: la faceta epistemológica en el conocimiento matemático del niño desde el supuesto pragmático en la categoría de

acción; y la faceta ontológica en la naturaleza y tipos de objetos matemáticos.

### **7.1. RESPECTO A LA PRIMERA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Los resultados muestran que las instituciones educativas de primaria rural quechua con el modelo pedagógico de Educación Intercultural Bilingüe han concretado logros significativos en cuanto al nivel de rendimiento de la prueba de matemática; no obstante las diferencias marcadas en el promedio de rendimiento de ambas instituciones educativas (Il Jilahuata y San Miguel); pero los resultados indican que el efecto de la propuesta pedagógica del modelo EIB ha contribuido a mejorar el rendimiento del área lógico matemático en niños de tercer y cuarto grado que no son obligados a estudiar en una lengua que le es ajena e ignoran su propia realidad cultural. Esta constatación contradice a los resultados de la última prueba nacional donde los aprendizajes en alumnos de poblaciones indígenas de este nivel educativo han avanzado menos que las áreas urbanas.

La categorización en función a los niveles de rendimiento definidos para la prueba de matemática, nos sugiere que no se trata de niños con un manejo suficiente y necesario de las capacidades evaluadas en el grado (que deberían saber y hacer) sino un nivel de rendimiento básico con un dominio incipiente y manejo elemental de las capacidades (lo que saben y hacen

los niños); pero son mejores que los niños sin el modelo EIB. Es el caso de los niños de tercer y cuarto grado con el modelo de educación matemática EIB de la muestra (Il Jilahuata y San Miguel) quienes no han logrado el nivel de rendimiento AD, logrando mayoritariamente el rendimiento del nivel A y B. Lo que confirma el nivel de dominio incipiente y elemental de capacidades en comunicación matemática y aplicación de algoritmos; y no evidencian dominio de habilidades para resolver problemas matemáticos. No desarrollan suficientemente, en la escuela, las capacidades para utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real con autonomía, en relación a sus necesidades educativas de matemática.

En las dos instituciones educativas del modelo EIB de la muestra se observa diferencias aunque no significativas en el nivel de rendimiento de las pruebas en los dos grados contiguos como sería de esperar (tercer y cuarto grado); por tanto, el efecto de la escuela en el aprendizaje, sobre todo en la aplicación de la estrategia de un mismo tema requiere mejoras para facilitar exitosamente el aprendizaje entre diferentes grados. Es necesario destacar que los resultados obtenidos deben entenderse como indicadores de logro de medio año de la educación matemática.

De acuerdo al modelo de educación se presentan resultados comparativamente para los logros en el rendimiento de matemática, las mismas que muestran diferencias estadísticamente significativas entre las

instituciones educativas de primaria rural quechua con EIB y sin EIB. Estos resultados de la prueba ponen en evidencia la existencia de problemas importantes de equidad y calidad en los logros de los niños en Matemática. En términos de equidad, se observó que los órganos desconcentrados del M.E. no han logrado compensar las diferencias lingüísticas y culturales que existen en Azàngaro, de tal manera que, los niños provenientes de escuelas monolingües en español fueron los que mostraron resultados más bajos en los aprendizajes de matemática.

Los niños con el modelo de educación EIB mostraron resultados significativamente más altos que los niños del modelo sin EIB en capacidades del área y grado evaluados. Estas brechas son preocupantes, ya que es la escuela monolingüe en español es la que atiende a aproximadamente el 90% de población escolar de la primaria en la región Puno. Asimismo, es este modelo de educación la que ofrece formación a la gran mayoría de niños provenientes de los entornos socioeconómicos más desfavorecidos y quechua hablantes.

Sin embargo, los problemas de equidad van más allá de la distinción entre el modelo de educación EIB y sin ella. Como se apreció en los resultados, se evidenció un problema de equidad también, ya que fueron las escuelas monolingües en español los que obtuvieron resultados más bajos respecto de los otros. No solo existe un problema de equidad; también existe un grave problema de calidad generalizado, en el sentido de que, incluso en

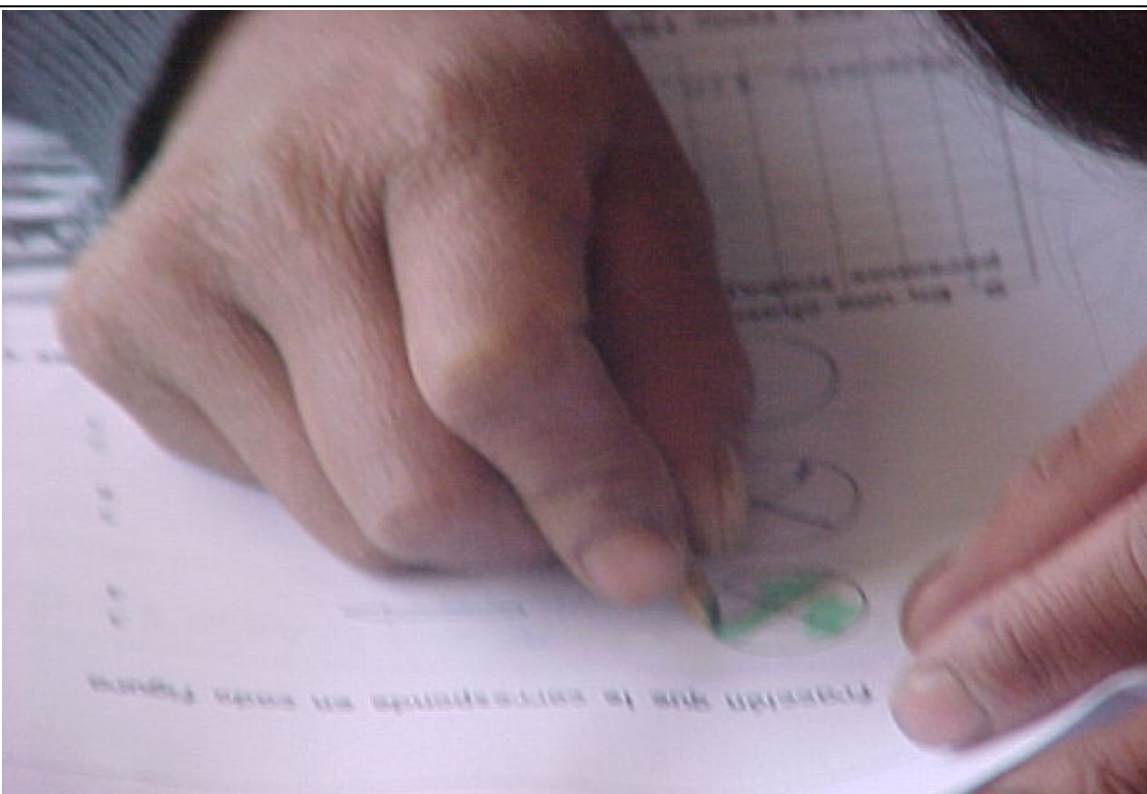
las escuelas del modelo EIB, observamos que la mayoría de niños no alcanza los niveles de desempeño esperados para el grado. En líneas generales, al término de la primaria, aproximadamente menos del 7% de los niños de esta parte del país alcanzan los propósitos del grado en Matemática.

A la luz de los resultados, las autoridades educativas de la Región Puno, quienes son los que toman las decisiones pueden constatar que en los resultados descritos, el modelo de educación EIB sí tiene un impacto positivo y por tanto debería extenderse el modelo en todas las instituciones educativas de primaria rural de la región Puno para ser continuado y sustituir el modelo de asimilación de las poblaciones indígenas a la lengua y cultura dominante en el país. Además, este modelo de educación no es pensado e imaginado para una población decreciente y marginal, en razón al incremento cada vez más frecuente de niños sin habilidades en matemática y bajos niveles de rendimiento. Basta imaginar cuántos niños más tendremos como analfabetos funcionales porque la escuela primaria es un nivel de enseñanza extremadamente importante para el futuro de una persona. Lo que bien se aprende en la primaria tendrá una repercusión positiva en la preparación intelectual y práctica del individuo; por tanto los niños y niñas se verán desalentados a seguir carreras de tipo científico que, comúnmente, se asocian con oportunidades de ocupar posiciones de poder.



1

*Niña desarrollando el examen de matemática que utiliza estrategias de conteo con los dedos y no el cálculo mental.*



2

*Niño resolviendo el ítem de fracciones de la prueba de lógico matemática y que muestra la carencia de lápiz de color por el tamaño, hecho que tendría consecuencias en lograr la motricidad fina.*





3

*Niño de escuela con EIB que recurre a estrategias de conteo con los dedos y no al cálculo mental como segundo nivel de abstracción que recomiendan en matemática.*



4

*Niño que recurre a la estrategia del conteo para resolver ítems de la prueba de matemática y desde el punto de vista de la didáctica más clásica se encontraría en el estadio de las operaciones concretas.*

## **7.2. RESPECTO A LA SEGUNDA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

Los resultados en la forma cómo logran responder ítems de la prueba de rendimiento de matemática, muestran diferencias estadísticamente significativas entre escuelas del modelo EIB y las escuelas de comparación. Los que responden correctamente los ítems, en mayor porcentaje son de San Miguel y Il Jilahuata. Y los que responden parcialmente o no responden los ítems en mayor porcentaje de niños son los de la escuela Túpac Amaru y Cañocota sin el modelo de educación EIB. No obstante de las dificultades que tienen los niños de la muestra para abordar ítems de operaciones combinadas, fracciones, resolver problemas que se presentan operaciones básicas, hay evidencias empíricas para sustentar que los niños en escuelas del modelo de educación EIB logran mejores rendimientos en los ítems de la prueba que los otros niños en escuelas sin EIB en los mismos contextos.

Un análisis mas fino sobre los resultados de los indicadores presentados en el capítulo IV, V y VI sugiere lo siguiente: como el mayor logro de rendimiento se da en indicadores de números numeración y conocimiento de las operaciones de adición y sustracción con números naturales en desmedro de la resolución de problemas, la explicación probable es que los profesores están trabajando con mayor énfasis estos dos indicadores en el aula y la repetición constante de modelos sobre la base de los cuales los niños aprenden como se evidencia en los cuadernos de trabajo de los niños. Por otro lado, los mejores resultados se muestran en el indicador de

aplicación de algoritmos por encima de los resultados obtenidos en los indicadores de manejo de conceptos, símbolos y resolución de problemas.

Como en la habilidad de resolución de problemas se dan niveles de rendimiento mas bajos en los niños de primaria rural quechua una explicación probable seria que el docente no esta trabajando por la complejidad de la habilidad; que requiere comprender el enunciado del problema, establecer relaciones entre la información de la cual se dispone y la pregunta que hay que responder, traducir tales relaciones al lenguaje matemático, buscar y seleccionar estrategias pertinentes, ejecutar tales estrategias y finalmente, verificar el procedimiento y respuesta encontrada.

Pero el comportamiento de los errores incurridos en las respuestas de resolución de problemas no se da en la realización de operaciones sino en la comprensión del enunciado, es decir de lo que pide el problema. Esto parece reflejar una dificultad de los niños en cuanto a su capacidad lectora, también esta relacionada con el énfasis del currículo en numeración y operaciones básicas del desempeño docente; cuando las nuevas tendencias en el aprendizaje de la matemática requiere que los niños sean capaces de resolver problemas de su realidad cotidiana.

Estos resultados permiten identificar que un porcentaje de niños logran ir superando las dificultades de la matemática con mucho esfuerzo, a otros niños muy reducido les gusta y les resulta fácil el juego de símbolos y

reglas en el que se suele convertir las matemáticas escolares; pero también existen otro grupo mayoritario a los que les parece un reto comprender y realizar las tareas que se le suministra.

El aprendizaje del área lógico-matemática en el modelo de educación matemática EIB, no expresa las carencias y limitaciones de un modelo educativo pensado desde y para realidades urbanas, conceden cierta importancia a la realidad local, a los códigos culturales-linguísticos y a la vida cotidiana de niños y adultos campesinos, pues los contenidos desarrollados en los cuadernos de trabajo muestran mayor concordancia que sus pares escuelas monolingües en español con las necesidades e intereses de los niños, con su ambiente físico y social, por tanto destaca la pertinencia curricular respecto a la perspectiva de la multiculturalidad.

El mayor porcentaje de los docentes de las escuelas de la muestra no tienen elaborado el programa curricular diversificado con contenidos de la localidad y la cultura andina de los niños; pero algunos indican que esta incompleto. De lo que se puede inferir que los docentes tienen dificultad en comprender y poner en práctica el diseño curricular básico razón por la cual enseña objetos matemáticos que pertenecen a currículos distintos (ECB, DCN y propuesta curricular EBI) y en otros casos de grados superiores. Por tanto, el utilizar currículos distintos del que corresponde, la

complejidad del aula multigrado y la casi nula diversificación curricular agudiza la situación de la educación matemática de los niños.

De las observaciones realizadas en el desempeño docente de matemática en el aula, utilizan frecuentemente el español para desarrollar su actividad de aprendizaje y ocasionalmente lo hacen de forma no fluida en quechua (los niños responden en quechua las preguntas del profesor en castellano). Entonces, los docentes observados de la muestra de instituciones educativas de primaria rural no distribuyen el trabajo en lengua materna (quechua) y en segunda lengua (castellano) en momentos distintos claramente delimitados. En cuanto a la utilización de estrategias de enseñanza y aprendizaje, los profesores están con el enfoque de la pedagogía tradicional frontal, el docente dicta su clase y los niños solo escuchan y escriben desarrollando actividades del adivinar, copiar, repetir, responder y el pensar o el razonar se reduce a acciones mecánicas, no utilizan técnicas e instrumentos variados de evaluación de aprendizaje, no consideran que la evaluación sea un proceso de valoración para tomar decisiones, sino en la retención y reproducción de información, en lugar de evaluar el desarrollo de habilidades y capacidades que se esperan lograr en los alumnos. Por tanto, confirma estudios que indican que la matemática en la escuela primaria rural siempre se ha considerado un área curricular compleja.

### **7.3. RESPECTO A LA METODOLOGÍA PARA ABORDAR EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

El pensamiento moderno de la ciencia nos indica que nuestras percepciones son muy limitadas, distorsionadas y que con frecuencia nos conducen a errores, sobre todo cuando analizamos aspectos de la realidad educativa que no están relacionados con la alimentación o actividades biológicas de la supervivencia. Ya Popper con sus propuestas aclaró este problema epistemológico específico en la demarcación entre la ciencia y la no ciencia, la manera de distinguir entre el discurso confiable y del que no lo es, del discurso que nos informa como es la realidad de aquel otro que lo distorsiona.

Recurriendo a los filósofos tempranos en los orígenes de la unidad del método, Aristóteles fue un pluralista metodológico, él creía que no hay un método que compartan todas las ciencias ya que sus objetos de estudio son diferentes; posteriormente Hume y Dilthey quienes explícitamente distinguían entre los métodos y objetos de estudio de estos dos tipos de ciencias. En cambio los filósofos que inaguran la modernidad Bacon y Descartes postulan un solo método para todas las ciencias, sean estas naturales o humanas, en la tesis clásica, la ciencia debe ser solo una y universal (mathesis universal) porque es producto de la aplicación del método a la realidad.

Y en esta línea de argumentación de integrar el enfoque de investigación cualitativo y cuantitativo con la propuesta de Arsitoteles y Popper ambos pluralistas metodológicos y toman distancia del monismo metodológico de Bacon y Descartes; se desarrolla el fundamento teórico y metodológico de la investigación, en el intenta reflejar que el problema del rendimiento de matemática es por el modelo de educación y lo que acontece en las aulas y factores externos a ellas.

Asumiendo el argumento de Popper como fundamento para que la presente investigación se desarrolle con el sistema conceptual de la teoría de la complejidad, en la que integra el enfoque de la metodología cuantitativa (capítulo iv) y cualitativa (capítulos v y vi) como una aproximación comprensiva a la educación matemática en las instituciones educativas de primaria rural quechua, vista en su totalidad como un sistema interactivo, que articula las facetas implicadas como: la ontológica, epistemológica y sociocultural instruccional. Además, dado la emergencia reciente del conocimiento de didáctica de las matemáticas cuando explica que no existe un paradigma de investigación consolidado y dominante para progresar a un modelo unificado, utilizando la clásica terminología de Lakatos en un verdadero programa de investigación.

En la etapa de la búsqueda de los sistemas de información y documentación, denominada por Sierra Bravo investigación secundaria, no se encontró investigaciones con la triangulación que hayan intentado

reflexionar la educación en sus tres facetas con cierto éxito; pero en este estudio: eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno intenta romper esta exclusividad; resalta cierta luz en la teoría de la complejidad como herramienta analítica que ayuda a explicar y comprender mejor muchos aspectos abordados superficialmente en otros estudios; pero que en esta investigación son abordados mas profundamente y con niveles de abstracción; es decir, mas que empeñarme en un análisis metodológico reduccionista del tema es dar cuenta de una visión holística del problema de investigación.

Para lograr con mas éxito la integración facilitó el tipo de estudio de la investigación evaluativa posterior a la intervención de la propuesta del modelo de educación matemática EIB con el diseño descriptivo transeccional; la selección del tipo y tamaño de muestra, la combinación de fuentes directas (observación, grabaciones de la sesión de clase y pruebas) con las fuentes secundarias (informes, documentos de planificación curricular y actas de evaluación) todos ellos contribuyeron en el análisis de conjunto del conocimiento matemático de los niños y docentes, de las situaciones y los factores que condicionan el desarrollo del aprendizaje y que permite superar los dilemas que se plantean entre los diversos paradigmas (pragmatismo, conductismo y cognición individual) para centran el interés de la investigación en los conocimientos



matemáticos institucionalizados sin perder de vista al niño como sujeto individual hacia el cual se dirige el esfuerzo educativo.

En consecuencia el método desarrollado en esta investigación es original y cubre el trabajo desplegado en las variables durante el año 2006 y 2007, y el hecho que las variables nivel de rendimiento en matemática, nivel de idoneidad didáctica en la faceta epistemológica y ontológica del aprendizaje de matemática sean significativas para explicar la eficacia de la educación matemática en el modelo de educación intercultural bilingüe, se sugiere seguir explorando como una alternativa a las otras formas frecuentes en la investigación de la educación matemática.

Sin embargo, la presente investigación tiene algunas limitaciones, entre las cuales destacamos las siguientes: El número reducido de la muestra que corresponde a los niños de tercer y cuarto grado de cuatro instituciones educativas de primaria rural quechua que limita lo potente de la estadística; pero que algunos resultados del presente estudio confirmar los estudios realizados por CARE 2005 y contradicen a los realizados en otros contextos como el de la Evaluación Nacional ME-UMC del 2001 y el de Santiago Cueto y Manuel Secada 2003. La medición del rendimiento de matemática se realizó hasta fines del mes de agosto del año escolar del 2006, que hubiera sido posible contar con la evaluación a fines del año escolar y tratar de explicar mejor, cuando seguramente lo trabajado

posteriormente a las fechas de las pruebas tiene influencia en el rendimiento de matemática.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** El alto porcentaje de niños del tercer y cuarto grado de las escuelas con el modelo de educación matemática EIB (Il Jilahuata y San Miguel) tienen un mayor nivel de rendimiento en la prueba de matemática, que los niños de la escuela Cañocota y Túpac Amaru que no están con el modelo EIB. De lo que se infiere que existe un impacto positivo sobre la variable rendimiento escolar por el efecto del modelo de educación matemática EIB.

**SEGUNDA:** De los resultados en los indicadores de la variable rendimiento en matemática, se infiere que hay evidencias empíricas para sustentar el impacto positivo del modelo de educación matemática EIB en los niños de tercer y cuarto grado de las instituciones educativas de primaria rural quechua de Il Jilahuata y San Miguel porque registran mayores porcentajes de logro y menores porcentajes de deficiencias en indicadores de la prueba de rendimiento.

**TERCERA:** El promedio de rendimiento educativo en una escala de 0 a 20 puntos en las instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro, con educación matemática EIB es en el tercer grado 9,05 puntos; y en cuarto grado 9,97 puntos. Sin embargo, en las escuelas que no desarrollan el modelo EIB en tercer grado; 8,65 puntos; y en cuarto, 7,76; que se ubican en el nivel más bajo menor a 10 puntos en el inicio o deficiencias en el rendimiento.

**CUARTA:** Los niños de primaria rural quechua de Azángaro con el modelo de educación matemática EIB tienen mayor nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática que los niños de las escuelas monolingües del español; no obstante que estos hayan evidenciado en la prueba un nivel de dominio incipiente y elemental de indicadores en comunicación matemática, aplicación de algoritmos y precaria habilidad para resolver problemas matemáticos.

**QUINTA:** El nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática de los niños de Primaria rural quechua de Azángaro-Puno con el modelo de educación matemática EIB muestra mayor impacto en las configuraciones didácticas y los objetos matemáticos de los cuadernos de trabajo aunque presentan una demanda cognitiva baja; pero son superiores a sus pares de escuelas monolingües en español de los mismos contextos.

**SEXTA:** Los niños de las aulas con el modelo de educación matemática EIB la cobertura del currículo en tiempo y planificación curricular pertinente es mayor; porque desarrollan con mayor grado de proximidad los objetos matemáticos pretendidos como la

comparación de números naturales, identificación de figuras geométricas y representación de números con materiales; sin embargo, esta situación no ocurre de igual modo en los niños de escuela monolingüe español.

**SETIMA** Las dificultades que tienen los niños de tercer y cuarto grado de primaria rural en el aprendizaje de la matemática dependen del modelo de educación matemática, del entorno socio cultural, de las creencias del maestro en la matemática del modelo educativo y de las expectativa de los niños hacia la matemática.

**OCTAVA** Consistentemente se logró mejores resultados en la prueba de rendimiento de matemática en los niños de tercero y cuarto grado de primaria rural con el modelo de educación EIB como se contrasto en los capítulos de la tesis, también logra convertirse en una vía para la equidad social, porque en las escuelas sin el modelo EIB se acentúa las diferencias y la inequidad.

## SUGERENCIAS

Concluida la investigación se desea recomendar que el énfasis esté puesto en el ámbito de la comunidad, los docentes y niños para mejorar el nivel de rendimiento de matemática en las instituciones educativas de primaria rural quechua dado que es una variable muy resistente.

**PRIMERA** Es indispensable crear las condiciones necesarias y pertinentes que viabilicen la participación permanente y responsable de los padres de familia y autoridades comunales en la gestión de la institución educativa de primaria rural con el propósito de verse más comprometida con la educación matemática evidenciando de este modo una participación real y no formal.

**SEGUNDA.** Para mejorar el rendimiento escolar en matemática en los niños de primaria rural quechua se debe institucionalizar la capacitación docente en forma permanente, en la disciplina del área, en estrategias de aprendizaje para aulas multigrado EIB y el uso de textos bilingües quechua y el castellano, con una fase presencial (enero –febrero y Julio-agosto) y semi presencial marzo diciembre, conducida por profesionales destacados con un seguimiento o monitoreo permanente en el aula.

**TERCERA.** Al gobierno regional y a las autoridades educativas de la región Puno, implementar una política educativa para que generalicen en

todas las escuelas de primaria rural la propuesta curricular de Educación Intercultural Bilingüe como una exigencia de pertenencia social a la cosmovisión andina y de respuesta a las necesidades reales de un currículo pertinente; y que permitirá afianzar a los especialistas de las UGELs y a los docentes de aula actividades según las características lingüísticas, habilidades cognitivas del niño y las demandas educativas de los padres de familia y autoridades comunales.

**CUARTA** A los profesores de la región Puno realizar investigaciones de educación matemática en las comunidades andinas en la dimensión de género en el aula, porque en la ambientación de aula se privilegia imágenes de personajes de género masculino y en las actividades de aprendizaje no se promueve la participación alternada de niños y niñas.

**QUINTA:** A los profesores de aula que están con el modelo de educación EIB implementar actividades educativas considerando que lo fundamental de la matemática debe ser el desarrollo de capacidades y habilidades de pensamiento lógico, de cálculo y resolución de problemas, y no dar énfasis al aprendizaje memorístico de términos y conceptos descontextualizados, sino tener en cuenta aquellos propios de la cultura andina quechua que el niño en parte ya ha adquirido antes de ingresar a la escuela.

**SEXTA:** A los estudiantes del pre y post grado de la Universidad Nacional del Altiplano para contribuir a la expansión de la educación intercultural bilingüe en la región, realizar investigaciones en la recuperación y acuñamiento de vocablos quechuas como estudio de base para la normalización de un lenguaje pedagógico y un léxico para matemáticas, pensando semánticamente en el idioma nativo y no en el español, partiendo de las características culturales propias y ampliando campos lingüísticos conceptuales en forma armónica con la tradicional cultura nativa.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBO Xavier y otros PARA COMPRENDER LAS CULTURAS RURALES EN BOLIVIA Ed. MEC, CIPCA, UNICEF. La Paz 1989
- ANSIÓN Juan: CONFERENCIA SOBRE COSMOVISIÓN; Fonciencias, Pachacamac 1988.
- LA ESCUELA RURAL; MITO REALIDAD Y PERSPECTIVA, Ed. CEPES, Lima 1987.
- ARIAS MEJIA Pedro NIÑOS AYMARÁ APRENDEN MATEMÁTICA; GTZ Lima 1990.
- EFFECTO DE LA EDUCACIÓN BILINGÜE INTERCULTURAL EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA DE LOS NIÑOS AIMARAHABLANTES DE LA PROVINCIA DE MOHO EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO, Ed. Asamblea Nacional de Rectores, Lima 2006.
- AVILA GODOY Ramiro LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS Y LAS MATEMÁTICAS DEL CAMBIO. Jornadas Internacionales de educación Matemática. PUCP-SOPEMAT, Lima enero 2006.

BAMBERGER Michael:

REALIZACIÓN DE EVALUACIONES DE IMPACTO DE CALIDAD CON LIMITACIONES DE PRESUPUESTO, TIEMPO E INFORMACIÓN. Grupo de Evaluación Independiente –IEG, ECD y Grupo Temático RED PREM. Washington DC EEUU; 2006

BARREDA TAMAYO Oscar

EPSITEMOLOGÍA DE LA MATEMÁTICA, Antología UNAS-Arequipa 2003

BRIONES, Guillermo:

LA INVESTIGACIÓN SOCIAL Y EDUCATIVA. En formación de docentes en investigación educativo Bogota: Secretaria Ejecutivo del convenio Andrés Bello 1980.

BURGER, W. y SHAUGNESSY M.

CARACTERIZACIÓN DE LOS NIVELES DE DESARROLLO EN GEOMETRÍA SEGÚN VAN HIELE. Notas de Matemática, 28, 1-41; 1989.

CALLIRGOS Juan Carlos

PERCEPCIONES Y DISCURSOS SOBRE ETNICIDAD Y RACISMO: Aportes para la Educación Intercultural Bilingüe. Ed. CARE PERU, Lima, Noviembre del 2006.

CARE PERU-OFICINA REGIONAL PUNO; INFORMES:

SISTEMATIZACIÓN DEL PROYECTO  
NUEVA EDUCACIÓN BILINGÜE  
MULTICULTURAL EN LOS ANDES,  
Puno 2006.

EVALUACIÓN EXTERNA DEL  
PROYECTO EDUBIMA-CARE; Informe  
Final; AZÁNGARO PUNO diciembre del  
2005.

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE LA  
COMUNIDAD DE CONDORINI, ALTO  
JILAHUATA, TIRUYO Y SAN MIGUEL,  
Proyecto EDUBIMA CARE, Puno Abril  
del 2003.

INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA DE  
LÓGICO MATEMÁTICO PARA  
EDUCACIÓN PRIMARIA POR  
GRADOS DEL PROYECTO EDUBIMA-  
CARE; Puno.

INFORME ANUAL DE ABRIL 2005 A  
DICIEMBRE DEL 2005 DEL  
PROYECTO EDUBIMA CARE; Puno del  
2005.

INFORME SOBRE EVALUACION DE  
IMPACTO DEL PROYECTO EDUBIMA  
CARE; 2006.

PROPUESTA CURRICULAR DE EBI,  
PARA ISNTITUCIONES EDUCATIVAS

DE PRIMARIA RURALES QUECHUAS  
Y AYMARAS DE LA REGION PUNO,  
2006.

LÓGICO MATEMÁTICA, MÓDULO IV,  
Puno del 2007.

CUADROS PAZ Luis

DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA,  
selección bibliográfica Universidad  
Nacional San Agustín-Arequipa 1991.

CUETO SANTIAGO Y SECADA WALTER:

EFICACIA ESCOLAR EN ESCUELAS  
BILINGÜES EN PUNO PERÚ; ED.  
REICE- Revista Electrónica  
Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia  
y Cambio en educación, Vol. I, Nº 1;  
2003.

CUETO SANTIAGO, RAMIREZ CECILIA Y OTROS

OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE  
Y RENDIMIENTO EN MATEMÁTICA EN  
UNA MUESTRA DE ESTUDIANTES DE  
SEXTO GRADO DE PRIMARIA,  
Documento de trabajo 43, GRADE,  
2003.

CLAVERÍAS HUERSE Ricardo:

COSMOVISIÓN Y PLANIFICACIÓN EN  
LAS COMUNIDADES Dugrafis SRL;  
Lima 1990

- AGROECOLOGÍA: Evaluación de Impacto y Desarrollo Sostenible, Ed. CIED Perú 1999.
- ESTERMAN Josef: FILOSOFÍA ANDINA, Ed. Abya-Yala; Ecuador 1998.
- ENCINAS FRANCO, José UN ENSAYO DE ESCUELA NUEVA EN EL PERU, Edición CIDE, imprenta Minerva. Lima 1932, 251pp.
- HIGIENE MENTAL, Ediciones ERCILLA, PRINTED. Santiago Chile 1946, 276 pp.
- FORO EDUCATIVO: ENCUESTA NACIONAL DE EDUCACIÓN 2005 LIMA 2006.
- CONGRESO INTERNACIONAL: REFORMAS Y ESCUELAS PARA EL NUEVO SIGLO, Lima 2004
- GARCÍA MIRANDA Juan José: RACIONALIDAD DE LA COSMOVISIÓN ANDINA Ed. CONCYTEC Lima 1996.
- GODINO D. Juan FUNDAMENTOS ONTOLÓGICOS Y EPISTEMOLÓGICOS SOBRE LA COGNICIÓN MATEMÁTICA. Universidad de Granada, <http://www.ugr.es/local/jgodino>.
- ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DE LA COGNICIÓN E INSTRUCCIÓN

MATEMÁTICA. Universidad de Granada, <http://www.ugr.es/local/jgodino>.

PERSPECTIVAS DE LA DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS COMO DISCIPLINA CIENTÍFICA. Universidad de Granada, <http://www.ugr.es/local/jgodino>.

ARTICULACIÓN DE MARCOS TEÓRICOS EN DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. Universidad de Granada, <http://www.ugr.es/local/jgodino>

GOMEZ TICERAN Doris y Otros INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA, soporte del SPSS y Matlab, Fondo editorial de la UNMSM, Unidad de Post Grado Facultad de Educación. Lima 2005.

GONZALES MOREYRA Raúl PSICOLOGÍA EDUCACIONAL DE LAS MATEMÁTICAS. IPSI. Revista de Investigación en Psicología 1998 N° 2 Pág. 09-40. Lima.

GONZÁLES HOLGUÍN Diego: VOCABULARIO DE LA LENGUA GENERAL DE TODO EL PERÚ, LLAMADA LENGUA QUECHUA O DEL INCA, Edit. UNMSM, Lima 1989.

GRILLO FERNÁNDEZ Eduardo LA COSMOVISIÓN ANDINA DE SIEMPRE Y LA COSMOLOGÍA OCCIDENTAL MODERNA, En

- Desarrollo o Descolonización de los andes? Edit. Proyecto Andino en Tecnologías Campesinas – PRATEC Lima 1993
- HOFFER, A. LA GEOMETRÍA ES MÁS QUE DEMOSTRACIÓN. Notas de Matemática, (1990), 10-24.
- HEISE María: INTERCULTURALIDAD CREACIÓN DE UN CONCEPTO Y DESARROLLO DE UNA ACTITUD, Programa FORTE PE, Ministerio de Educación, Perú 2001.
- JIMENO PÉREZ Manuela ¿POR QUÉ LAS NIÑAS Y LOS NIÑOS NO APRENDEN MATEMÁTICAS? Edición Octaedro, España 2006.
- GUTIÉRREZ, A y A. Jaime. UNA PROPUESTA DE FUNDAMENTACIÓN PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA: el modelo de Van Hiele. En S. Linares y M.V. Sánchez (Eds.). Teoría y práctica en educación matemática. Sevilla: Alfar. (1990)
- POR QUÉ LOS ESTUDIANTES NO COMPRENDEN LA GEOMETRÍA? En A. Gutiérrez y A. Jaime. Geometría y algunos aspectos generales de la educación matemática. Bogotá: "una empresa docente" y Grupo Editorial Iberoamérica, (1995) pp. 23-43.

KERLINGEN, Fred N. INVESTIGACIÓN DEL COMPORTAMIENTO, México: Mc Graw-Hill-Interamericana, S.A. de C.V. 1992.

KILPATRICK Jeremy y otros EDUCACIÓN MATEMÁTICA, Errores y dificultades de los estudiantes. Grupo Editorial Iberoamericano Bogotá 1995.

LABORATORIO LATINOAMERICANO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN:

PRIMER ESTUDIO INTERNACIONAL COMPARATIVO SOBRE LENGUAJE, MATEMÁTICAS Y FACTORES ASOCIADOS, PARA ALUMNOS DEL TERCER Y CUARTO GRADO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA. ED. UNESCO, 2001.

LÓPEZ LUIS, Enrique: DESDE ARRIBA Y DESDE ABAJO: VISIONES CONTRAPUESTAS DE LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE EN AMÉRICA LATINA. PROEIB Andes Bolivia.

LA EDUCACIÓN INTERCULTURAL BILINGÜE: RESPUESTAS FRENTE A UNA MULTIETNICIDAD PLURICULTURALIDAD Y MULTIETNICIDAD MULTILINGUISMO LATINOAMERICANOS, Libro de



Ponencias Instituto Superior La Salle,  
GTZ Urubamba 2000.

JUNG Ingrid; LÓPEZ Luís Enrique: LAS LENGUAS EN LA EDUCACIÓN  
BILINGÜE, EL CASO DE PUNO; GTZ  
1989.

MACERA Pablo: EL JUEGO DE LA PITA en educando  
Nº 28 Ed. Taller de pedagogía  
permanente Lima 1977.

MEJÍA NAVARRETE Julio: EL MUESTREO EN LA  
INVESTIGACIÓN CUALITATIVA, en  
revista del instituto de investigaciones  
históricas sociales UNMSM Lima 2000.

SOBRE LA INVESTIGACIÓN  
CUALITATIVA, NUEVOS CONCEPTOS  
Y COSMOS DE DESARROLLO,  
INVESTIGACIONES SOCIALES.  
Revista del instituto de investigaciones  
de investigaciones históricas sociales  
UNMSM Lima 2004.

MEJÍA MEJÍA Elías: METODOLOGÍA DE LA  
INVESTIGACION CIENTIFICA; Facultad  
de Educación, Unidad de Post Grado,  
Lima del 2005.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE  
INVESTIGACIÓN, Facultad de

Educación, Unidad de Post Grado; Lima del 2005.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN:

LA PROPUESTA PEDAGÓGICO E INSTITUCIONAL PARA LA INTERVENCIÓN EN ÁREAS RURALES 2005 – 2001.

PROYECTO DE EDUCACIÓN EN AREAS RURALES PEAR, Lima 2005.

MAGISTERIO, EDUCACIÓN Y SOCIEDAD EN EL PERÚ UNA ENCUESTA A DOCENTES SOBRE OPINIONES Y ACTITUDES Ed. M.E. y UNESCO Lima 2002.

GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN EN CENTROS EDUCATIVOS POLIDOCENTES COMPLEJA Boletín 25 UMC: Lima 2002.

IV EVALUACIÓN NACIONAL DEL RENDIMIENTO A ESTUDIANTES 2004, <http://www.minedu.gob.pe/umc/>  
EVALUACIÓN NACIONAL DEL RENDIMIENTO ESTUDIANTIL 2004, Informe descriptivo de resultados, Unidad de Medición de la Calidad Educativa UMC; Lima Perú 2005

- YUPAQ MASIY, Cuaderno de trabajo 5º y 6º Primera Edición. Editorial M.E. Lima 2000.
- MOYA CALDERÓN, Rufino: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA. Editorial San Marcos, Lima 2000.
- NARVAEZ MUERAS, Ana María LA EDUCACION CIUDADANA EN EL ÁREA CURRICULAR DE MATEMÁTICA, Propuesta para la educación secundaria, Ed. TAREA, Lima 2001.
- OROBIO OCORO Héctor y ORTIZ LEGARDA Marina EDUCACION MATEMÁTICA Y DESARROLLO DEL SUJETO, una experiencia de investigación en el aula. Ed. Mesa Redonda Magisterio. Colombia 1997.
- ORTEGA Y GASSET José: ¿QUÉ ES CONOCIMIENTO? (publicado en 1984, recoge tres cursos explicados en 1929, 1930 y 1931, titulados: Vida como ejecución (El ser ejecutivo), Sobre la realidad radical, y ¿Qué es la vida?
- ORTIZ COMAS Alfonso RAZONAMIENTO INDUCTIVO NUMÉRICO, un estudio en educación primaria. Tesis doctoral. Universidad Granada, 1997.

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| PIAGET Jean                | ENSAYO DE LÓGICA OPERATORIA. Traducción del Frances por Maria Morales de Spagnolo. Editorial Guadalupe, Mansilla3965, Buenos Aires Argentina,1977. |
| PISCOYA HERMOZA Luis:      | CUÁNTO SABEN NUESTROS MAESTROS, UNA ENTRADA A LOS DIEZ PROBLEMAS CARDINALES DE LA EDUCACIÓN PERUANA. Ed. UNH SM, COFIDE, Lima 2005                 |
| PEÑA CABRERA Antonio:      | RACIONALIDAD OCCIDENTAL Y RACIONALIDAD ANDINA; Cidsa 1993.   |
| PORTUGAL CATACORA José:    | EL NIÑO INDÍGENA, Concytec Artes Editores, Lima 1988.  |
| PONCE DE LEON DIAZ Eduardo | LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN EVALUATIVA Y SOCIAL, Universidad el Bosque, Bogotá 2000.  |
| POPPER Karl:               | LA LÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. Editorial TEKNOS, Madrid 1980.   |
| QUISPE SANTOS Walter:      | CONSTRUCTIVISMO E IDENTIDAD CULTURAL. Revista autoeducación Pág. 65 – 71.  |

- REICHE NEUMAN María: CONTRIBUCIONES A LA GEOMETRÍA Y LA ASTRONOMÍA EN EL ANTIGUO PERÚ, Lima 1993.
- REY SANCHEZ Liliana y CARBONEL NOVELLA María: UN ESTUDIO COMPARATIVO DE CUATRO EXPERIENCIAS DE EDUCACION RURAL ANDINA EN EL PERU, Ed. SERIE EDUCACION CARE PERU, Lima Junio del 2001.
- ROEDERS Paúl APRENDIENDO JUNTOS, Un diseño del aprendizaje activo. Ediciones Valkiria Lima 1997
- ROMERO Emilio: MONOGRAFÍA DEL DEPARTAMENTO DE PUNO, Imprenta Torres Aguirre, lima 1928.
- RODRÍGUEZ SOSA, Jorge A. PARADIGMAS, ENFOQUES Y METODOS EN LA INVESTIGACION EDUCATIVA; UNMSM-Facultad de Educación; Revista del instituto de Investigaciones Educativas Año 7 N° 12; 2003.
- SIERRA BRAVO, Restituto: TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN SOCIAL. Madrid: Paraninfo 1988.
- TESIS DOCTORALES Y TRABAJOS DE INVESTIGACION CIENTÍFICA, metodología general de su elaboración y documentación; quinta edición,

internacional Thonson editores Spain, Madrid 2005.

SCHOENFELD H. Alan: PURPOSES AND METHODS OF RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION, VOLUME 47, NUMBER 6. JUNE/JULY 2000, NOTICES OF THE AMS. Profesor en la universidad de California, Berkeley. Su dirección del E-mail es [alans@socrates.berkeley.edu](mailto:alans@socrates.berkeley.edu).

TOMAS R. Austin Millan: PARA COMPRENDER EL CONCEPTO DE CULTURA, Publicado en la Revista UNAP EDUCACIÓN Y DESARROLLO, Año 1, Nº 1, Marzo 2000, de la Universidad Arturo Prat, Sede Victoria, IX Región de "La Araucanía", CHILE, 2000

VILLAVICENCIO Martha y otros: NUMERACIÓN, ALGORITMOS Y APLICACIÓN DE RELACIONES NUMÉRICAS Y GEOMÉTRICAS EN LAS COMUNIDADES RURALES DE PUNO, Lima 1988.

VILLAVICENCIO U. Martha: LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN BILINGÜE: EL CASO PUNO; GTZ 1990

REMEMBRANZAS: MIGUEL DE GUZMÁN EN PERÚ. Edición Números, Sociedad Canaria Isaac Newton de

profesores de Matemática, Volumen 59  
octubre de 2004.

ZÚÑIGA Madeleyne y otros:

EDUCACIÓN INTERCULTURAL  
BILINGÜE, FONCIENCIAS, Perú 1991

DEMANDAS Y NECESIDADES EN  
EDUCACIÓN BILINGÜE EN EL SUR  
ANDINO, Libro de Ponencias Instituto  
Superior La Salle, GTZ Urubamba 2000.

# **ANEXOS**



# ANEXOS Nº 01

Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Unidad de Post Grado-Facultad de Educación  
DOCTORADO EN EDUCACION

## MATRIZ DE CONSISTENCIA INTERNA

**TITULO** : “Eficacia de la educación matemática en instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro Puno”

**PROBLEMA:** ¿Como es el nivel de rendimiento escolar de matemática en los niños del tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno con educación intercultural bilingüe, en comparación de otros niños en los mismos contextos pero en escuelas monolingües en español?

¿De que manera el modelo pedagógico de educación intercultural bilingüe tiene un impacto en el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva y epistémica del aprendizaje de matemática en los niños y niñas de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro-Puno, en comparación de otros niños en los mismos contextos pero en escuelas monolingües en español que no utilizan este modelo?

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Comparar el rendimiento escolar en la prueba de matemática en una muestra de niños de tercer y cuarto grado de Instituciones Educativas de Primaria rural quechua de Azángaro Puno con y sin el modelo EIB de los mismos contextos.	Los niños del tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB, logran mayores niveles de rendimiento escolar en la prueba de matemática que otros niños en los mismos contextos, pero en escuelas monolingües en español.	Educación matemática con el modelo pedagógico EIB ( <b>x1</b> )  Nivel de rendimiento escolar en la prueba de matemática. (Y1)	<b>TÉCNICA</b> 1. Examen <b>INSTRUMENTO:</b> Prueba de matemática. .

<p>Analizar comparativamente la eficacia de la educación matemática en el modelo pedagógico EIB sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva del aprendizaje de matemática en niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.</p>	<p>En las aulas de los niños y niñas de Instituciones Educativas de Primaria rural quechua de Azángaro Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB tiene mayor impacto sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión cognitiva del aprendizaje de matemática que en las aulas de los mismos contextos, pero en escuelas monolingües del español.</p>	<p><b>VARIABLE ( x )</b></p> <p>Educación matemática con el modelo pedagógico EIB ( <b>x1</b>)</p> <p>Nivel de idoneidad didáctica en el aprendizaje de matemática.(Y2)</p>	<p><b>TÉCNICA</b> Examen</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> Prueba de matemática</p> <p>Ficha de observación de desempeño docente.</p>
<p>Analizar comparativamente la eficacia de la educación matemática en el modelo pedagógico EIB sobre los niveles de idoneidad didáctica en las características de la dimensión epistémica del aprendizaje de matemática en los niños de tercer y cuarto grado de instituciones educativas de primaria rural quechua de Azángaro.</p>	<p>En las aulas de los niños y niñas de Instituciones Educativas de Primaria rural quechua de Azángaro Puno con la educación matemática del modelo pedagógico EIB tiene mayor impacto sobre el nivel de idoneidad didáctica en las características de la dimensión epistémica del aprendizaje de matemática que en las aulas de los mismos contextos, pero en escuelas monolingües del español</p>	<p><b>VARIABLE (Y)</b></p> <p>Educación matemática con el modelo pedagógico EIB ( <b>x1</b>)</p> <p>Nivel de idoneidad didáctica en el aprendizaje de matemática.(Y2)</p>	<p><b>TÉCNICA</b> Examen</p> <p><b>INSTRUMENTO:</b> Prueba de matemática</p> <p>Ficha de observación de desempeño docente.</p>

## ANEXO N° 02

### TABLA DE ESPECIFICACIONES PARA LA PRUEBA DE MATEMÁTICA

El proceso metodológico para seleccionar capacidades de la prueba de matemática se realizó siguiendo cuatro fases: análisis del currículo, criterios de selección, número de capacidades y selección de capacidades.

#### 1. Análisis del currículo

En el análisis detallado del currículo se observó que la mayoría de ellas pueden ser desagregadas en unidades más básicas. Además algunas hacen referencia únicamente a la dimensión cognitiva, otras a la dimensión afectiva y otras involucran ambas dimensiones incluso hay capacidades que requieren uso de material concreto.

A continuación se presenta el número de capacidades y competencias correspondientes al cuarto grado, de acuerdo a la estructura curricular básica de educación primaria.

**TABLA N° 24: DE NÚMERO DE CAPACIDADES Y COMPETENCIAS EN CUARTO GRADO DE PRIMARIA**

COMPETENCIAS	CAPACIDADES-ECB	CAPACIDADES-EBI	MUESTRA DE CAPACIDADES
COMPETENCIA 1	5	5	
COMPETENCIA 2	6	3	
COMPETENCIA 3	7	8	
COMPETENCIA 4	9	6	
COMPETENCIA 5	11	4	
COMPETENCIA 6	10	2	
COMPETENCIA 7	5	0	
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>28</b>	

#### 2. Determinación de criterios de selección

- Por el enfoque de la naturaleza de la evaluación de normas y criterial se evalúa capacidades que hacen referencia a la dimensión cognitiva.
- Concordancia con la naturaleza del instrumento e ítems de la prueba: de emparejamiento, de opción múltiple, de respuesta corta y respuesta extendida.
- Importancia en la continuación de estudios.
- Relevancia para que el niño pueda afrontar situaciones de contextos escolares, familiares y comunales.

#### 3. Establecimiento de número de capacidades

- Se limitó número de capacidades, porque no es posible evaluar todas las capacidades por situaciones técnicas.
- El número de capacidades abarcó todos los aspectos del currículo de lógico matemática.
- Se restringió por el enfoque de evaluación (criterial y normas)
- El número de los niños de la escuela multigrado con EIB.

#### 4. Selección de competencia, capacidades e indicador

- **Primera etapa:** Por el investigador se elaboró una lista de competencias, capacidades e indicadores.

- **Segunda etapa:** Por el equipo de especialistas de CARE Perú y de las UGEL Azángaro, se identificó capacidades comunes. Luego se llegó a establecer la competencia, capacidades e indicador.

#### 4.1. COMPETENCIA

Resuelve problemas aplicando estrategias personales, conceptos y algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones; relacionados la medición de longitudes y áreas de figuras geométricas; y, relacionados con el registro, organización, representación e interpretación de datos estadísticos

#### 4.2. INDICADOR

Porcentaje de niñas y niños que aplican cálculos en operaciones, resuelven problemas aplicando operaciones de numeración y de geometría.

CAPACIDADES	INDICADORES	ITEMS	PUNTAJE
Comunicación matemática.	Aplicación de los principios del sistema de numeración decimal.	1	2
	Representación grafica de fracciones.	1	2
	Identificación de figuras y formas geométricas	1	2
Aplicación de algoritmos.	Comparación de números naturales.	1	2
	Operativización de cálculos en operaciones básicas con números naturales (adición y sustracción).	1	2
	Operativización de cálculos de operaciones combinadas.	1	2
Resolución de problemas.	Resolución de problemas de compra y venta aplicando operaciones de adición y sustracción.	1	2
	Identificación de unidades oficiales de medida. (masa, longitud y tiempo)	1	2
	Resolución de problemas aplicando operaciones de multiplicación y división.	2	4

## **ANEXOS N° 02**

# **INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

# **INSTRUMENTO N° 01**

# LOGICO-MATEMATICA

## PRUEBA

NOMBRES Y APELLIDOS: .....

I.E.: .....GRADO:.....SECCIÓN:.....

EDAD: ..... NIÑA ( ) NIÑO ( ) N° de Orden:....



1. Marca una equis (X) los números pares menores que cuarenta.

11	22	3	15	21	
32	26	40	50	19	



2. Une con una flecha cada medida con su equivalente

1 Día	60 minutos
1 Año	30 días
1 Mes	24 Horas
1 Hora	12 eses



3. Marca con un aspa ( X ) la unidad de medida que se usa para:

a) Para comprar soga

Metro	Kilogramo	Litro
-------	-----------	-------

b) para vender Leche.

Metro	Kilogramo	Litro
-------	-----------	-------



4. Resolviendo la siguiente operación combinada marque con un aspa (X) la respuesta correcta.

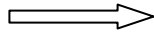
$$5 \times 2 + 6^2 - 24 \div 4 + 6$$

a) 10      b) 8      c) 9      d) 12



5. Escribe dentro de cada circulo la cifra que corresponde a las unidades, decenas, centenas o millares.

• 72

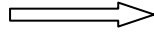


Decenas



Unidades

• 546



Centenas

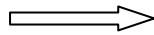


Decenas



Unidades

• 2 870



Unidad de Millar



Centenas



Decenas



Unidades



6. Observa el precio de las ropas de vestir.

Chompa S/. 25.00

Pollera S/. 20.00

Sombrero S/. 15.00

Zapatos S/. 45.00

Medias S/. 2.00



• Cual prenda de vestir cuesta mas dinero?

• Cuál prenda de vestir cuesta menos dinero?.

Puedes comprar las medias y el sombrero con 16 nuevos soles (Si) (No) ¿Por qué?



7. Escribe como se lee cada uno de los siguientes números:

a) 1 580 :

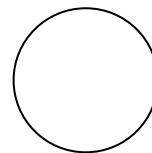
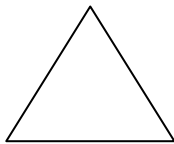
b) 971 :

c) 10 450 :

d) 1 000 000:



8. Escribe de cada figura su nombre correspondiente.



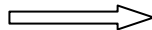
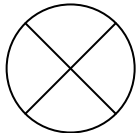
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

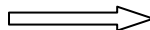
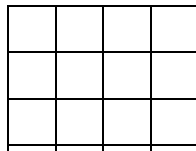
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. Pinta la fracción que le corresponde en cada figura

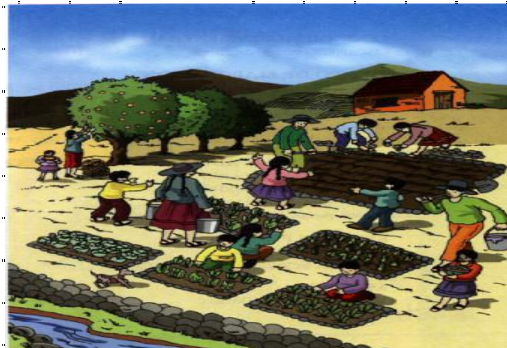


$$\frac{3}{4}$$



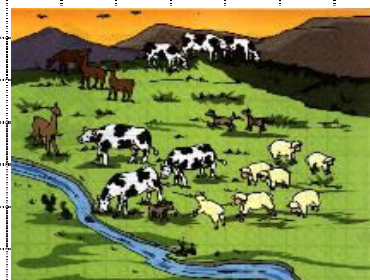
$$\frac{5}{12}$$

10. En una chacra trabajan 167 hombres y 143 mujeres. ¿Cuántas personas trabajan en la chacra?



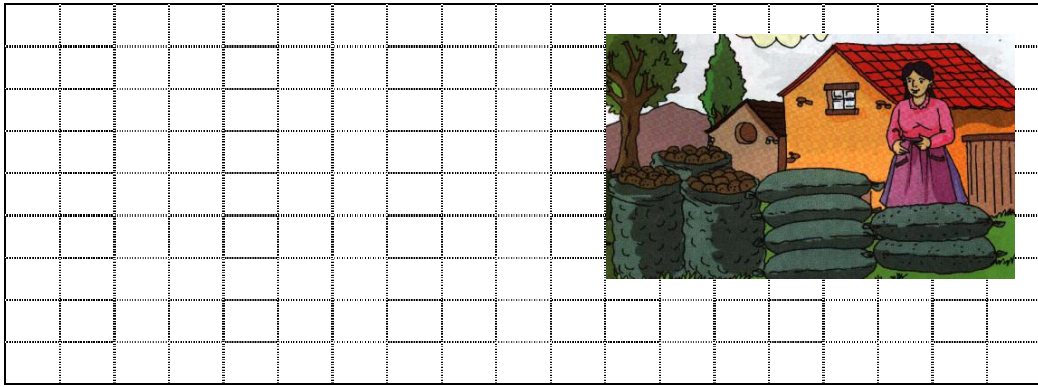
Respuesta: \_\_\_\_\_

11. José tenía 186 ovejas y luego su Papá vendieron 130 ovejas. ¿Cuántas ovejas le queda a José?



Respuesta: \_\_\_\_\_

12. Don Pedro reparte 357 sacos de papa entre 17 niños de una escuela, todos los niños reciben el mismo número de sacos. ¿Cuántos sacos da a cada niño?



**Felicitaciones por el esfuerzo que  
has realizado para resolver la  
prueba**

# **INSTRUMENTO N° 02 Y 03**

## FICHA DE OBSERVACIÓN DEL DESEMPEÑO DOCENTE

### I. EFICIENCIA INTERNA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA:

Nombre de la I. E.	
--------------------	--

Ubicación:

RED EDUCATIVA	Comunidad	Departamento	Provincia	Distrito	Zona
					<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Centro poblado</span> <span>Rural</span> </div>

Datos de servicio educativo:

Nombre del Director	Modelo Educación	Tipo de Institución Educativa	Género en el aula
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Con EIB</span> <span>Sin EIB</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Unidocente</span> <span>Multigrado</span> <span>Polidocente</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Mixto</span> <span>mujeres</span> <span>varones</span> </div>

Datos del docente:

Nombre del profesor de aula	Titulado	Situación laboral	Tiem de servicio	Marque el grado a su cargo
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Nom</span> <span>Cont</span> <span>Dest</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Años</span> <span>Meses</span> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>1º</span> <span>2º</span> <span>3º</span> <span>4º</span> <span>5º</span> <span>6º</span> </div>

Información Estadística:

GRADO Situación Escolar	CICLO I		CICLO II		CICLO III		TOTALES		
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	NIÑOS	NIÑAS	
Matriculados									
Asistentes									
Inasistentes									
Retirados									
Aprobados									
Desaprobados									
Requiere Recuperacion									

Hora de inicio		Hora de término		Nombre del observador.	
----------------	--	-----------------	--	------------------------	--

## II. CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE APRENDIZAJE:

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
1	tienen programas curriculares diversificados	1. Todos los programas	2. Esta incompleto	3. No están diversificados	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
2	las actividades de aprendizaje de la sesión considera el uso de lenguas	1. En castellano y Quechua.	2. Solo en Quechua.	3. Solo en castellano.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
3	Organización y ambientación del aula:	1. Con contenidos de la cultura y contexto de la comunidad	2. Con contenidos ajenos a la cultura y contexto de la comunidad.	3. No hay organización ni ambientación del aula	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
4	las estrategias de enseñanza y aprendizaje en las actividades de la sesión	1. Utiliza métodos activos que generan aprendizajes significativos.	2. Utiliza métodos activos pero no generan aprendizajes significativos	3. El docente dicta su clase y los niños escuchan y copian	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
5	material educativo contextualizado para trabajar en la actividad de aprendizaje	1. Elaborados por el profesor y niños con recursos de la comunidad..	2. Materiales que no son contextualizados por el profesor.	3. No tiene material previsto para trabajar.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
6	para la evaluación de los aprendizajes (capacidades, habilidades y actitudes) a través de indicadores	1. Utiliza variados y pertinentes técnicas e instrumentos.	2. Utiliza una sola técnica e instrumento.	3. No utiliza técnicas e instrumentos.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
7	clima de respeto armonía y ayuda mutua en la sesión de aprendizaje:	1. Propicia permanentemente entre niños y niñas..	2. Propicia regularmente entre niños y niñas..	3. No propicia entre niños y niñas.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
9	en la actividad de aprendizaje las estrategias metodológicas para el desarrollo del área de lógico matemática	1. Están programadas de manera creativa y las aplica en la sesión de aprendizaje.	2. Están programadas pero no las aplica en la sesión de aprendizaje.	3. No están programadas y aplica otras estrategias la sesión de aprendizaje .	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
10	relación horizontal entre la cultura andina e hispana	1. Promueve muy bien la relación horizontal en la actividad de aprendizaje	2. Promueve regularmente la relación horizontal en la actividad de aprendizaje.	3. No promueve la relación horizontal.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
11	conoce la cultura de los alumnos para establecer un clima de relación de respeto y empatía con los niños en la actividad de aprendizaje	1. Si conoce muy bien y establece el clima	2. Si conoce regularmente y no establece el clima	3. No conoce y no establece el clima	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
12	hace un uso adecuado en el tiempo para la L1 y L2 el docente en función al nivel de comprensión de los alumnos	1. Si hace un buen uso.	2. Hace regular uso.	3. No hace uso.	

Nª	ACTIVIDAD	INDICADORES			OBSERVACIONES
13	el desarrollo de la sesión en las aulas multigrado	1. Usa el mismo eje temático para trabajar con alumnos de diferentes grados	2. Gradúa y dosifica contenidos en función al grado	3. No utiliza el mismo eje ni gradúa ni dosifica	

# ANEXO 03

## INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE RENDIMIENTO

### I. DATOS INFORMATIVOS

1. Nombre del revisor:.....
2. Nombre de la institución donde trabaja:.....
3. Cargo que desempeña:.....
4. Fecha:.....

### II. CONTENIDO DE VALIDACION

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIONES
Se ajusta a la especificación.			
Es pedagógicamente relevante, cuyos resultados serían interesantes de reportar.			
El lenguaje es adecuado para la edad y grado al que va dirigido.			
El grado de dificultad corresponde a lo especificado.			
Adecuado uso de la gramática, puntuación y ortografía.			
La estructura matemática de los enunciados es equivalente en castellano y quechua.			
El contexto de los enunciados del ítem es equivalente al castellano y el quechua.			
Las ilustraciones son pertinentes y facilitan la comprensión de la tarea solicitada.			
Los términos técnicos utilizados tienen su traducción en castellano y quechua.			
<b>TOTAL</b>			

# ANEXO 04



# **RESULTADOS DEL INDICE DE CONFIABILIDAD**

**DE LA PRUEBA DE EVALUACION DE  
RENDIMIENTO**

## 1. FORMULA DEL COEFICIENTE ALPHA

Se utiliza la formula del coeficiente alpha para determinar el índice de confiabilidad

$$C_f = \frac{n}{N-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Donde:

$C_f$  = Coeficiente de Confiabilidad

$n$  = Número de ítems de la prueba

$\bar{x}$  = Media o Promedio de calificaciones

$\sigma$  = Desviación Standard de calificaciones de la prueba

## TABLA DE ESTADISTICOS PARA APLICAR LA FORMULA POR ESCUELA

MODALIDAD	CODIGO DE ESCUELA	N	PROMEDIOS	DESVIACION ESTANDAR	VARIANZA	MINIMO	MAXIMO
Multigrado	IEM1	8	12.25	2.7646	7.6429	8.5	16
	IEM2	5	8.1	3.2288	10.425	4.5	13
Polidocencia	IEP1	16	9.8438	3.8459	14.7906	3	16.5

**FUENTE:** Elaboración propia - 2007

**LEYENDA:**

ESCUELA MULTIGRADO : IEM1 y IEM2

ESCUELA POLIDOCENCIA: IEP1

## 2. INDICE DE CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA POR CODIGO DE ESCUELA

### 2.1. ESCUELA MULTIGRADO IEM1

$$C_f = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Desarrollando se tiene:

$$C_f = \frac{10}{10-1} \left[ 1 - \frac{12.25(10-12.25)}{10*7.6429} \right]$$

$$C_f = 1.11 \left[ 1 - \frac{27.5625}{76.430} \right]$$

$$C_f = 1.11[1 - (0.3606)]$$

$$C_f = 0.70334$$

### 2.2. ESCUELA MULTIGRADO IEM2

$$C_f = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Desarrollando se tiene:

$$C_f = \frac{10}{10-1} \left[ 1 - \frac{8.1(10-8.1)}{10*10.425} \right]$$

$$C_f = 1.11 \left[ 1 - \frac{15.39}{104.25} \right]$$

$$C_f = 1.11[1 - 0.1476]$$

$$C_f = 0.94683$$

### 2.3. ESCUELA IEP1

$$C_f = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\bar{x}(n-\bar{x})}{n\sigma^2} \right]$$

Desarrollando se tiene:

$$C_f = \frac{10}{10-1} \left[ 1 - \frac{9.844(10-9.844)}{16*14.7906} \right]$$

$$C_f = 1.11 \left[ 1 - \frac{1.5376}{147.906} \right]$$

$$C_f = 1.11[1 - 0.10239]$$

$$C_f = 0.98747$$

### LA TABLA DE KUDER RICHARDSON

0.53 a menos	=	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	=	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	=	Confiable
0.66 a 0.71	=	Muy confiable
0.72 a 0.99	=	Excelente confiabilidad
1.0	=	Confiabilidad perfecta

### 3. GRADO DE DIFICULTAD DE LA PRUEBA MATEMATICA

#### 3.1. FORMULA DEL GRADO DE DIFICULTAD

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

Donde:

$Gd$  = Grado de dificultad de la prueba

$\bar{x}$  = Promedio de los puntajes obtenidos

$Pm$  = Puntaje máximo posible de alcanzarse en la prueba

#### 3.2. GRADO DE DIFICULTAD DE LA PRUEBA POR ESCUELA

El grado de dificultad de la prueba de lógico matemática estuvo en 40, 5 hasta 61,25 que dentro de la escala de Kuder Richardson oscila entre relativamente fácil y relativamente difícil.

##### 3.2.1. ESCUELA MULTIGRADO IEM1

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd = \frac{12.25}{20} * 100 = 61.25$$

##### 3.2.2. ESCUELA MULTIGRADO IEM2

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd = \frac{8.1}{20} * 100 = 40.5$$

##### 3.2.3. ESCUELA IEP1

$$Gd = \frac{\bar{x}}{Pm} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd = \frac{9.844}{20} * 100 = 49.2186$$

La escala de Kuder Richardson:

81 % a menos	=	Muy fácil
61 % a 80 %	=	Relativamente fácil
51 % a 60 %	=	Dificultad adecuada
31 % a 50 %	=	Relativamente difícil

11 % a 30 %	=	Difícil
Debajo del 10 %	=	Muy fácil

#### 4. INDICE DE DISCRIMINACION DE LA PRUEBA DE MATEMATICA

##### 4.1. FORMULA DEL INDICE DE DISCRIMINACION

$$Id = \frac{pms - pmi}{PM} * 100$$

Donde:

$Id$  = Índice de discriminación de la prueba

$pms$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo superior

$pmi$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo inferior

$PM$  = Puntaje máximo de la prueba

##### 4.2. INDICE DE DISCRIMINACION POR ESCUELA

El índice de discriminación de la prueba de rendimiento de matemática estuvo en razonable índice de discriminación según la escala de Kuder Richardson.

###### 4.2.1. ESCUELA MULTIGRADO IEM1

$$Id = \frac{pms - pmi}{PM} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{16 - 12}{20} * 100 = 20$$

###### 4.2.2. ESCUELA MULTIGRADO IEM2

$$Id = \frac{pms - pmi}{PM} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{13 - 6}{20} * 100 = 35$$

###### 4.2.3. ESCUELA IEP1 IEP1

$$Id = \frac{pms - pmi}{PM} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{16.5 - 9.5}{20} * 100 = 35$$

La escala de Kuder Richardson:

40 % a menos	=	Buen índice de discriminación
30 % al 39 %	=	Razonable índice de discriminación
20 % a 29 %	=	Regular índice de discriminación

Menos de 19 %

=

Deficiente índice de discriminación

## 5. GRADO DE DIFICULTAD DEL ITEM DE LA PRUEBA MATEMATICA

### 5.1. FORMULA DEL GRADO DE DIFICULTAD DEL ITEM

$$Gd = \frac{\sum Rc}{N} * 100$$

Donde:

$Gd$  = Grado de dificultad

$\sum$  = Sumatoria

$Rc$  = Respuestas Correctas

$N$  = Numero de alumnos examinados

### 5.2. GRADO DE DIFICULTAD DEL ITEM POR ESCUELA

Tomando la última prueba piloto los ítems de la prueba de rendimiento tuvo un grado de dificultad intermedia según la tabla de Kuder por los valores que oscilan desde 12.5 % hasta 100 %.

#### 5.2.1. ESCUELA MULTIGRADO IEM1

ITEM2	RESPUESTA S CORRECTAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	correcta	1	7	8	7	8	6	7	8	7	4
	incorrecta	7	1	0	1	0	2	1	0	1	4
	Total	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
GRADO DE DIFICULTAD DE UN ITEM		12.5	87.5	100	87.5	100	75	87.5	100	87.5	50

$$Gd_i = \frac{\sum Rc}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd_1 = \frac{1}{8} * 100 = 12.5$$

$$Gd_{2,4,7,9} = \frac{7}{8} * 100 = 87.5$$

$$Gd_{3,5,8} = \frac{8}{8} * 100 = 100$$

$$Gd_6 = \frac{6}{8} * 100 = 75$$

$$Gd_{10} = \frac{4}{8} * 100 = 50$$

#### 5.2.2. ESCUELA MULTIGRADO IEM2

ITEM2	RESPUESTAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	Correcta	5	4	5	0	3	3	4	2	4	1

	Incorrecta	0	1	0	5	2	2	1	3	1	4
	Total	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
GRADO DE DIFICULTAD DE UN ITEM		100	80	100	0	60	60	80	40	80	20

$$Gd_i = \frac{\sum Rc}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd_{1,3} = \frac{5}{5} * 100 = 100$$

$$Gd_{2,7,9} = \frac{4}{5} * 100 = 80$$

$$Gd_4 = \frac{0}{5} * 100 = 0$$

$$Gd_{5,6} = \frac{3}{5} * 100 = 60$$

$$Gd_8 = \frac{2}{5} * 100 = 40$$

$$Gd_{10} = \frac{1}{5} * 100 = 20$$

### 5.2.3. ESCUELA IEP1

IEP1	RESPUESTAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	correcta	6	12	12	0	9	1	9	3	3	3
	incorrecta	6	0	0	12	3	11	3	9	9	9
	total	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
GRADO DE DIFICULTAD DE UN ITEM		50	100	100	0	75	8.33	75	25	25	25

$$Gd_i = \frac{\sum Rc}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Gd_1 = \frac{6}{12} * 100 = 50$$

$$Gd_{2,3} = \frac{12}{12} * 100 = 100$$

$$Gd_4 = \frac{0}{12} * 100 = 0$$

$$Gd_{5,7} = \frac{9}{12} * 100 = 75$$

$$Gd_6 = \frac{1}{12} * 100 = 8.33$$

$$Gd_{8,9,10} = \frac{3}{12} * 100 = 25$$

La escala de Kuder Richardson:

85 % de respuestas correctas	=	Muy faciles
50 al 85 % de respuestas correctas	=	Relativamente faciles
15 al 50 % de respuestas correctas	=	Relativamente difíciles
0 al 15 % de respuestas correctas	=	Difíciles o muy deficientes

## 6. INDICE DE DISCRIMINACION DEL ITEM DE LA PRUEBA LOGICO DE MATEMATICA

### 6.1. FORMULA DEL INDICE DE DISCRIMINACION DEL ITEM

$$Id = \frac{pms - pmi}{N} * 100$$

Donde:

$Id$  = Índice de discriminación.

$pms$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo superior.

$pmi$  = Puntaje máximo de respuestas correctas del grupo inferior.

$N$  = Número de alumnos.

La escala de Kuder Richardson:

40 % a mas	=	Alto índice de discriminación
30 % al 39 %	=	índice de discriminación bueno
20 % a 29 %	=	índice de discriminación regular
Menos de 19 %	=	Deficiente índice de discriminación



## 6.2. INDICE DE DISCRIMINACION DEL ITEM POR ESCUELA

### 6.2.1. ESCUELA MULTIGRADO IEM1

$$Id = \frac{pms - pmi}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{16 - 12}{8} * 100 = 50$$

### 6.2.2. ESCUELA MULTIGRADO IEM2

$$Id = \frac{pms - pmi}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{13 - 6}{5} * 100 = 140$$

### 6.2.3. ESCUELA IEP1

$$Id = \frac{pms - pmi}{N} * 100$$

Desarrollando se tiene:

$$Id = \frac{16.5 - 9.5}{16} * 100 = 43.75$$



## ANEXO 05

# TRANSCRIPCION DE LA SESION DE CLASE

**TRANSCRIPCION DEL EPISODIO DE UNA CLASE DE MATEMATICA CON EIB**

El aula cuenta con una ambientación: iniciando del organigrama estructural, registro de asistencia, en el sector pedagógico. Áreas de ciencia y ambiente, personal social, comunicación integral en L1 y L2. el texto quechua encontrado es “Kunturmantawan Atugmantawan” (hawari), Mamaypa (harawi).

NIVELES DE ANALISIS	ACTORES	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO DE LA CLASE	INFORMACIÓN ADICIONAL
1. Actividades de inicio	✗ Profesor ✗ Niños/as ✗ Profesor ✗ Niños/as  ✗ Profesor	✗ ¡Buenos días niños! ✗ ¡Buenos días profesor! ✗ ahora vamos a cantar el saludo. ✗ “El saludo” luego cantan saludando a los amistad, ..... ✗ Muy bien no han venido sus compañeros, así siempre es cuando hay reunión (explica).	✗ El profesor presenta un texto con una canción. ✗ Los niños todavía no saben las letras.
2. Presentación y desarrollo del objeto matemático	✗ Profesor ✗ Niño ✗ Profesor ✗ Profesor ✗ Profesor ✗ Niños/as ✗ Profesor ✗ Niños/as ✗ Profesor	✗ Cómo les dije el día de ayer haremos el mayor que, menor que, igual que. ✗ Si profesor. ✗ Miren estos son los signos que significa:...mayor qué, menor qué, e igual.... ✗ Esto se compara con el doblado del codo derecho para mayor qué y el codo izquierdo para menor qué, ✗ Así también cuando abrimos los dedos. ✗ .....cual trabaja más?.. ✗ ..... ✗ Distribuye a los alumnos signos recortados y les dice ahora me van a enseñar como yo les pida. ✗ Muéstrenme el mayor qué. El menor qué. ✗ Creo que no estamos bien mejor escribamos en la pizarra, es que estamos volteados, así siempre es, pero lo haremos en la pizarra, quien quiere salir.	✗ Utilizó materiales. ✗ Presenta los signos: >, < =. ✗ Hay un solo niños que participa. ✗ Utiliza materiales, (signos recortados en papel lustre). ✗ Observan y responden algunas ✗ Los niños muestran signo incorrectos. ✗ No quieren participar. ✗ El profesor maneja solo la clase. ✗ los niños no opinan, creo que no comprenden.
3. Idoneidad Mediacional	✗ Profesor	✗ Voy a entregarles bloques lógicos, con figuras grandes y pequeñas.	✗ Distribuye bloques lógicos, con figuras.

	<p>✂ Niños/as</p>	<p>✂ ¿cual es mayor?.</p> <p>✂ ¿Cual es menor, cuales son iguales?.</p> <p>✂ Responde correctamente, si profesor, esto profesor.</p> <p>✂  &gt; </p> <p>✂ Así respondieron por reiteradas veces.</p>	<p>Pregunta a los Niños/as.</p> <p>✂ Los niños y niñas recién responden, por que los materiales son de su manejo.</p> <p>✂ Se junta los signos &gt; qué, &lt; qué e igual, con las figuras geométricas.</p>
4. Idoenidad Interaccional	<p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p>	<p>✂ Ahora ustedes van a trabajar los dos y ustedes también los dos alegremente.</p> <p>✂ Tu y yo vamos formar un grupo para iniciar el trabajo</p> <p>✂ El otro grupo es tu con ella (niña y un niño estos solo se miran)</p> <p>✂ Les entregare un papelote a cada grupo, dos plumones para que puedan escribir.</p>	<p>✂ No utilizó ningún criterio para formar grupos.</p> <p>✂ En la mitad de la sesión se pusieron sus nombres grupo “Los ángeles” y el otro de la niña “Los tigres”.</p>
5. Idoneidad Cognitiva (construcción de conocimientos)	<p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p>	<p>✂ Los niños y niñas, ponen el título al igual que el profesor indica en la pizarra.</p> <p>✂ Pongan este título que tienen aquí.</p> <p>✂ Hay que escribir el título en el papelote.</p> <p>✂ Coloca en la pizarra dos columnas de números desde dos dígitos, tres y cuatro dígitos en forma paralela para que los niños puedan completar con un signo de &gt;, &lt; e =.</p> <p>✂ 40 .....146 386.....368 8884.....8900</p> <p>✂ Colocan el signo pero algunas equivocadamente.</p>	<p>✂ El profesor tiene disposición para monitorear lo grupos.</p> <p>✂ La metodología utilizada por el profesor, es cambiante.</p> <p>✂ Los números por si solos solamente son una representación tal vez debió utilizar materiales locales o</p>

	✂	Profesor	✂	Creo que se van a equivocar mejor vamos a poner con papel.	✂	problemas de conocimiento del niño.
	✂	Niños/as	✂	A ver yo voy a poner uno, cuantos ejemplos quieren que yo ponga.	✂	Cortó más signos en papel lustre y distribuye a cada grupo.
	✂	Profesor	✂	No comprendemos	✂	No entienden la consigna.
	✂	Niños/as	✂	Ahora ustedes van a salir a la pizarra a colocar como ejemplo, a ver tú,... ahora tú.	✂	Salen a la pizarra y ponen los signos respectivos
	✂	Profesor	✂	“Donde está mi <i>k’aspichita</i> ” para poner con goma.	✂	Los niños están conversando entre ellos, y el Prof. Explicando en castellano.
	✂	Niños/as	✂	<i>“Qampaqqa kay Lara uman kachkan, ñuqanchik kayta churarqusun”</i>	✂	Así conversaron los niños.
	✂	Profesor	✂	.	✂	Conversan entre ellos con cierta libertad.
			✂	Trabajen conversando, piensen bien.	✂	Cuando el docente hace leer los números los niños y niña. Es que les es difícil reconocer el número por el número en 4 dígitos. En este trabajo recién el niño y la niña inician a conversar, pero limitadamente.
			✂	<i>“uno es puka y el otro qumir”, “chaykaq rikuy”</i>	✂	No hubo evaluación que se haya preparado ni tareas, ahí terminó las clase.
			✂	Ahora vamos a comparar sus trabajos, saquen a la pizarra, vamos a ver.		
			✂	El grupo de niños saca su trabajo, <i>“ñuqanchik allinta rurarqunchik”</i>		
			✂	Voy a iniciar a comparar columna por columna,..., de las columnas el primer grupo se equivocó 2 y el segundo se equivocó 5, entonces porque lloran,..., (la niña y el niño empezaron a llorar).		
			✂	No pueden leer, siempre se equivocan,..., por Ej. es 3206,...,		
			✂	Profesor es,...,trescientos,...,doscientos seis, ..., (repite varias veces. )		
			✂	Ahí nos quedamos, en la próxima continúanos,...,van a copiar en su cuaderno.		
			✂			

OTRAS OCURRENCIAS:	
Comunidad	La comunidad se reúne cada mes, el 18 de cada mes, pero si es sábado o domingo esto es pospuesto, hay una asistencia mayoritaria sino tienen multa.
Niños y niñas	En la formación de grupos escogió al primero entre varones y el otro grupo entre un niño y una niña, estos solamente se miran tiene ambos vergüenza, cada uno hace sus cosas independientemente, hasta el final y cuando el profesor les dice, pónganse de acuerdo, conversen, mira quien se equivocó, ambos se pusieron a llorar, creo que era el miedo y el no querer hablar entre ellos, el nerviosismo de estar frente a frente en el grupo.
Profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>✎ Los docentes manifiestan que cuando hay reunión de los comuneros, los niños se faltan para ver el ganado.</li> <li>✎ En cuanto al tema <math>&gt;</math>, <math>&lt;</math> e <math>=</math> ¿Son signos, símbolos? Por que utiliza los dos términos para explicar.</li> <li>✎ Preguntado al docente si esta actividad estaba programada me mostró una de las competencias seleccionadas, pero no la actividad programada en una sesión de aprendizaje.</li> <li>✎ En la programación de actividades estamos utilizando la propuesta de CARE, pero también hacemos del diseño curricular Nacional. En el cuaderno tiene capacidades programadas. Manifestó que las actividades los programan con CARE, y mostró una fotocopia de la actividad, y otras hojas sobre otras actividades.</li> <li>✎ A la pregunta ¿Cuándo dicta en quechua?, manifestó que solamente el viernes a partir del recreo, es decir en horas de la tarde (a partir del lácteo) y solo un día.</li> </ul>

**TRANSCRIPCION DEL EPISODIO DE UNA CLASE DE MATEMATICA CON EIB**

El aula cuenta con una ambientación: registro de asistencia, sector pedagógico: Áreas de ciencia y ambiente, personal social, comunicación integral en L1 y L2. Laminas con texto quechua y castellano encontrado es “números naturales, operaciones, lecturas como Kunturmantawan Atugmantawan” (hawari), Mamaypa (harawi). Etc.

NIVELES DE ANALISIS	ACTORES	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO DE LA CLASE	INFORMACIÓN ADICIONAL
1. Actividades de inicio	<p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p>	<p>✗ ¡Buenos días niños!</p> <p>✗ ¡Buenos días profesor!</p> <p>✗ ahora vamos a cantar “La batalla del calentamiento,...”</p> <p>✗ Este es la batalla del calentamiento habría que ver, ..., la corregir del jinete, una mano, otra,...</p> <p>✗ Muy bien, hagan grupos,...,y pongan el nombre a su grupo,..., ¡Atentos!</p> <p>✗ El condor, mariposa, anka ustedes,...,</p>	<p>✗ El profesor no presenta en texto la canción.</p> <p>✗ Los niños saben las letras.</p>
2. Presentación y desarrollo del objeto matemático	<p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niño</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p>	<p>✗ Cómo les dije, ustedes conocen correctamente los materiales,...,</p> <p>✗ Si profesor</p> <p>✗ ¿Qué son estos?,...,y estos?,..., y estos?</p> <p>✗ ....,unidades, decenas, centenas, unidades de millar,...,</p> <p>✗ Miren ¿Cuántos unidad de millar tengo en mis manos?</p> <p>✗ Atentos,..., cuando llego a a nuevo que hago?</p> <p>✗ Canjeo con una barra</p> <p>✗ Y cuando llego a cien, que hago?.</p> <p>✗ .....canjeamos con un placa,...,es una centena</p> <p>✗ Ahora yo les voy a dar el número,...,ya,..., ¿Cómo es 1235?...representen con el material rápido,...en este grupo ,...,</p> <p>✗ Ya profesor,...,</p> <p>✗ Ahora, muéstrenme el número 1050.</p>	<p>✗ Utilizó materiales.</p> <p>✗ Presenta los materiales multibase de colores</p> <p>✗ Hay niños que participan</p> <p>✗ Algunos niños hablan en quechua.</p> <p>✗ Utiliza materiales,</p> <p>✗ Observan y responden correctas y otras incorrectas.</p> <p>✗ Los niños representan los números.</p> <p>✗ Niños quieren participar.</p> <p>✗ El profesor conduce solo la clase.</p>

		✂  correcto ,...,estamos bien	
3. Idoneidad Mediacional	✂ Profesor	✂ Ahora vamos a sumar,..., 235 mas 322	✂ Escribe en la pizarra,...,
4. Idoneidad Interaccional	✂ Niños/as	✂ ¿en centenas cuantos hay?,...,¿en decenas cuantos hay?,...,¿en unidades cuantos hay?	✂ Pregunta a los Niños/as.
	✂ Profesor	✂ Dos placas, tres decenas, dos unidades mas abajo 2 placas, tres decenas, cinco unidades	✂ Los niños y niñas resuelven en grupos, por que los materiales son de su manejo.
	✂ Niños/as	✂ ¿mas abajo saquen el resultado, ¿Cuánto hay?.	
	✂ Profesor	✂ Cuatrocientos sesentaysiete ,...,profesor.	
	✂ Niños/as	✂ Observen otra operación,..., sumen 1505 mas 345,...,que se debe hacer?.	
	✂ Profesor	✂ Se canjea con una barra,... si profesor Responde correctamente	
	✂ Niños/as	✂ Cuanto es diez cubitos?	
		✂ Es una decena.	
		✂ Saquen todas las unidades	
		✂ Cuanto es?	
		✂ 1910 Así respondieron por reiteradas veces.	
5. Idoneidad Cognitiva (construcción de conocimientos)	✂ Profesor	✂ Ahora copien en sus cuadernos lo que esta en la pizarra, con sus respectivos dibujos,..., mañana vamos a seguir con mas ejercicios.	
	✂ Niños/as	✂ Los niños escriben comentando.	
	✂ Profesor	✂ Ahora van a cantar,..., kunan qichwapi takisun qichwapi ,....?, huk, iskay, kinsa, tawa, phisqa, soqta,...,	✂ Los niños realizan lectura en coro, a pesar que se dio la orden de ser lectura silenciosa
	✂ Profesor	✂ Ñawinchasunchis, phisqa chunkayuq,..., raphipi imamantaq Chay harawi?,...,ch'inlla ñawinchasunchis.	✂ La velocidad de la lectura es pausada casi lenta, silabenado
	✂ Niños/as	✂ Kunturmantawan atuqmantawan	
	✂ Profesor	✂ Imaman pusin chay	



	<p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor</p>	<p>✂ atuq,..., hanaqpachata?</p> <p>✂ Wayliman</p> <p>✂ Pitaq qipisqa atuqta?</p> <p>✂ Kuntur</p> <p>✂ Atuq imamantaq rurasqa?</p> <p>✂ Macharqusqa, puñurqapusqaku</p> <p>✂ Hinaspari?</p> <p>✂ Rikch'arichiyta munasqa atuqta.</p> <p>✂ Chaymantari, uyariychis kunan tapuykunata ñuqa qillqasaq qankunataq kutichinkichik ch'inllan</p> <p>✂ Ari</p> <p>✂ El profesor les dijo ahí nos quedamos, en la próxima van a copiar en su cuaderno.</p> <p>✂</p>	<p>✂ , es cambiante.</p> <p>✂ Los niños están conversando entre ellos, y el Prof. Explicando en castellano.</p> <p>✂ Conversan entre ellos con cierta libertad.</p> <p>✂ No hubo evaluación ahí terminó las clases.</p>
--	---	---	---

### Nº 03

#### TRANSCRIPCION DEL EPISODIO DE UNA CLASE DE MATEMATICA CON EIB

El aula cuenta con una ambientación: registro de asistencia, sector pedagógico: Áreas de Logico matematica, ciencia y ambiente, comunicación integral en L1 y L2. Laminas con textos quechua y castellano: "números naturales, operaciones, lecturas como Kunturmantawan Atuqmantawan" (hawari), Mamaypa (harawi).

NIVELES DE ANALISIS	ACTORES	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO DE LA CLASE	INFORMACIÓN ADICIONAL
1. Actividades de inicio	<p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p>	<p>✂ ¡Buenos días niños!</p> <p>✂ ¡Buenos días profesora!</p> <p>✂ ahora vamos a cantar "La patria,...,"</p> <p>✂ Banderita banderita, bandera peruanita, que bonito tu flameas en mi escuelita,...,</p> <p>✂ Muy bien, ahora pongan el titulo: Mínimo Común múltiplo,..., ¡Atentos!</p> <p>✂ ahora voy a dictar, escriban con buena ortografía.</p> <p>✂ En cuaderno matemática.</p>	<p>✂ Responden en coro</p> <p>✂ Los niños saben las letras.</p> <p>✂ El profesor hace dictado y conduce solo la clase.</p>
2. Presentación y desarrollo del objeto matemático	<p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niño</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor a</p> <p>✂ Niños/as</p> <p>✂ Profesor a</p>	<p>✂ El mínimo común múltiplo es,..., bien ahora vamos a practicar ejercicios.</p> <p>✂ No copie,...,</p> <p>✂ Escriban, los siguientes números: 8 – 9 – 12, vamos a sacar el minimo común múltiplo.</p> <p>✂ Vamos a tomar primero, mitad de ocho, luego la mitad de doce, ¿Cuánto será?...encontramos todas las mitades y luego sacamos tercia. ¿Cuánto será?</p> <p>✂ 2x2x2x3x3,</p> <p>✂ multipliquen muy bien,...,</p> <p>✂ Sale 72 profesora</p> <p>✂ Ahora, muéstrenme.</p> <p>✂ Otro ejercicio,...,</p> <p>✂ Saquen sus libros de matematica y vean la pagina 44.</p> <p>✂ Hay ejercicios profesora.</p> <p>✂ A ver ¡lean! que dice</p>	<p>✂ Utilizó materiales.</p> <p>✂ Hay niños que participan</p> <p>✂ Algunos niños hablan en quehua.</p> <p>✂ Utiliza materiales, Observan y hacen bulla, dandole aliento a su comapañero</p> <p>✂ Realizan respuestas correctas y otras incorrectas.</p> <p>✂ Niños quieren participar.</p>

	✂ Niños/as	sobre minimo común	
	✂ Profesor	múltiplo.	
	a	✂ Leen silabeando,....,	
	✂ Niños/as	✂ Lean y resuelvan por	
	✂ Profesor	favor, ustedes ya saben	
	a	✂ Si señorita,....,	
	✂ Niños/as	✂ Luego vamos a salir a la	
	✂ Profesor	pizarra por filas, los	
	a	grupos tienen que tener	
	✂ Niños/as	nombre.	
	✂ Profesor	✂ Esta fila se llama?	
	a	✂ grupo leones, grupo los	
	✂ Niños/as	genios y estos son la,....,	
	✂ Profesor	✂ Mariposa profesora.	
	a	✂ Cómo les dije, para	
	✂ Profesor	cada grupo voy a poner	
	a	un ejercicio, voy a dividir	
	✂ Niños/as	la pizarra.	
	✂ Profesor	✂ Quien gana, que grupo?	
	a	✂ Yo salgo profesora.	
	✂ Profesor	✂ Ahora vamos a dejar	
	a	ejercicios para sus	
	✂ Niños/as	casas, copien en sus	
	✂ Profesor	cuadernos	
	a	✂ .....luego tienen	
	✂ Niños/as	examen de ciencia	
	✂ Profesor	ambiente y después no	
	a	olviden tenemos el	
	✂ Niños/as	ensayo de la marcha	
	✂ Profesor	✂ Ya profesora,....,	
	a	✂ ¡correcto!,....,	

Nº 04

TRANSCRIPCION DEL EPISODIO DE UNA CLASE DE MATEMATICA SIN EIB

PRESENTACIÓN DEL OBJETO MATEMÁTICO						
Cuando ingresamos al aula para observar la sesión de aprendizaje del profesor ya tenia los ejercicios escritos en la pizarra sobre la resta:		3 5 - 5 ----- -	4 9 - 6 ----- -	7 3 - 4 ----- -	4 8 - 9 ----- -	6 9 - 9 ----- -
NIVELES DE ANALISIS		ACTORES	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO DE LA CLASE		INFORMACIÓN ADICIONAL	
01. Actividades de inicio		✂ Profesor ✂ Niños/as ✂ Profesor	✂ Bien niños, ahora van a salir a la pizarra,..., hacer la resta, como ya sabemos. ✂ ¡Si profesor! ✂ A ver Alicia sal a la pizarra.		✂ El tema al parecer ya es conocido por los niños y niñas. ✂ Contestan en coro.	
02. Idoneidad Interaccional.		✂ Niños/as ✂ Profesor ✂ Niños/as ✂ Profesor ✂ Niños/as ✂ Profesor ✂ Niños/as ✂ Profesor ✂ Niños/as	✂ Yo primero voy a salir.... a la pizarra a resolver el ejercicio y después de mi,...,cada uno,..., ✂ Muy bien está bien los que está restando. ✂ Sí profesor, está bien. ✂ Ahora copeen en su cuaderno lo que está en la pizarra. ✂ Vamos a copiar en cuadernos borrador ,...sus. ✂ Pregunto ahora a ustedes niños y niñas: ¿Qué es la resta? ✂ Los niños y niñas no responden. ✂ Es una... operación... ✂ Repiten operación. ✂ Que sirve para Res...tar, una can...ti...dad, de otra....canti....dad. ✂ . Repiten cada palabra,.....¿,...,que es cantidad profesor,...,?		✂ Los niños salen uno por uno a la pizarra ✂ Los niños se corrigen entre ellos. ✂ Se observa que los niños están más distraídos y no atienden. ✂ Algunos ya lo tienen copiado, por eso que el tema es repetido. ✂ Completan la oración que el profesor inicia ✂ El docente repite palabra por palabra. ✂ En sí los niños y niñas no saben qué es una cantidad.	
03. Idoneidad Mediacional.		✂ Profesor	✂ Ahora esta operación pondre en la pizarra, 3 5 -		✂ La resta se resuelve mecánicamente	

	<div> <div> <div>5</div> <div>-----</div> <div>¿Otra operación,..., profesor?</div> </div> <div> <div> <div>Niños</div> <div>Profesor</div> <div>Niños</div> <div>Profesor</div> <div>Niños/as</div> </div> <div> <div>Luego voy distribuir latas a tos los niños y niñas, para que puedan resolver.</div> <div>No solamente quiero mostrar sino problematizarl</div> <div>Para mi estas,..., profesor ellos agarran más latas y chapas.</div> <div>Escuchen, silencio,..., voy hacer una demostración,..., agarro 3 latas,...,cada uno de estos representan 10 unidades, es una decena y las chapitas representan a las unidades. Entonces tengo 3 latas que son 30 y 5 chapas, entonces le quito las chapas cuantos queda?.</div> <div>Ahora ustedes niños,..., Ellos agarran las latas, y resuelven el ejercicio mecánicamente.</div> </div> </div> </div>	<div> <div>nte.</div> <div>El ejercicios de matemática no puede explicar.</div> <div>No desarrolló más que un ejercicio, considero que es muy insuficiente, poco para que asimilen los niños.</div> </div>	
04. Finalización de la sesión.	<div> <div>Profesor</div> <div>Profesor</div> <div>Niños/as</div> </div>	<div> <div>En la próxima clase les voy a dar tareas, ahora ya es salida y nos vamos a ir no más ya.</div> <div>Acomodan sus cosas y se retiran de la clase.</div> <div>Ya profesor,...,</div> </div>	<div> <div>Se observa que los niños y niñas no han asimilado. O el tema no ha sido significativo.</div> </div>

OTRAS OBSERVACIONES:	
Aula	<p>En la clase se ha encontrado un abecedario con letras mayúsculas y minúsculas, escritas en castellano.</p> <p>Existe también el sector pedagógico con documentos incluso que datan de años anteriores. Hay un periódico mural con algunas poesías referidas a temas de nuestro folklore. También hay un letrero de biblioteca en el aula.</p> <p>Los sectores están divididos en sectores de ciencia y ambiente, personal social, lógico matemática y comunicación. integral, asimismo se ha encontrado láminas en inglés, sobre el abecedario.</p> <p>En cuanto a los materiales educativos, se ha encontrado libros en quechua del Ministerio de Educación, como Yachaq</p>

	masi y Yupaq masi y otros. También manifiesta que han recibido materiales del Proyecto que están utilizando para la enseñanza de los niños y niñas.
Alumnos	☒ Son poco participativos, demuestran timidez y solamente hacen lo que el profesor les ordena.
Docentes	☒ El profesor no utiliza el quechua y dicta solamente en castellano, preguntado qué días hace en quechua dijo que recién están entrando y que hará los días jueves y viernes.

Nº 05

TRANSCRIPCION DEL EPISODIO DE UNA CLASE CON EIB

NIVELES DE ANALISIS	ACTORES	REPRESENTACION ESCRITA DEL DISCURSO DE LA CLASE	INFORMACIÓN ADICIONAL
Evaluación de los aprendizajes. (Toda la sesión en quechua observó el profesor Marcelino)	<p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p>	<p>✗ Kunan kay raphipi qillqankichuk tapuykunata.</p> <p>✗ Imaraykutaq kunan marchasunchik, ¿Qué se dice marchar profesor? – thaskusunchik. Ya imarayku thaskisunchik.</p> <p>✗ Perú suyuq hatun raymin chayrayku.</p> <p>✗ Imataq kinrara?</p> <p>✗ Inicialmente no responden pero con la ayuda del profesor dicen Perú suyuq ch'ikun, sanampan.</p> <p>✗ Imataq kinraraq ukhumpi kan.</p> <p>✗ Sach'a, wik'uña, waqra</p> <p>✗ Chaymanta imataq urampi kan.</p> <p>✗ Waqra, ari qullqi t'akaq waqra. (Desarrollan cuestionario.</p>	<p>✗ Se ha observado la última parte del dictado de clases de L1.</p> <p>✗ Da responsabilidad a los estudiantes.</p> <p>✗ Preguntó al observador, sobre el término marchar.</p> <p>✗ La respuesta estaba en el texto.</p> <p>✗ Los niños y niñas van escribiendo en la hoja que se les distribuyó</p> <p>✗ El profesor apoya en el reconocimiento de los componentes</p> <p>Para escribir las respuestas los niños y niñas están mirando el silabario quechua.</p>
<b>DESARROLLO EN L2</b>			
1. Presentación del tema	<p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p> <p>✗ Niños/as</p> <p>✗ Profesor</p>	<p>✗ Ahora hablaremos en castellano, no vamos a mezclar con el castellano.</p> <p>✗ Presenta la lámina de José de San Martín del Ministerio. Ahora miramos en silencio.</p> <p>✗ Los niños y niñas observan en silencio</p> <p>✗ El profesor pregunta fila por fila a los niños y</p>	<p>✗ A pesar de la indicación los niños siguen hablando en quechua.</p> <p>✗ Sería bueno explicar mejor sobre la independencia .</p>

	<p>✎ Niños/as</p>	<p>niñas qué está haciendo. ✎ Está diciendo hola cómo estás, risas...</p> <p>✎ De qué tratará esta figura.</p> <p>✎ Con ayuda del profesor reconocen que es un héroe.</p>	
2. Lectura del texto	<p>✎ Profesor</p> <p>✎ Niños/as</p> <p>✎ Profesor</p> <p>✎ Niños/as</p> <p>✎ Ambos</p> <p>✎ Profesor</p> <p>✎ Niños/as</p> <p>✎ Profesor</p> <p>✎ Niños/as</p> <p>✎ Profesor</p>	<p>✎ Presenta el texto sobre la independencia del Perú. El título es <b>¡Viva el Perú!</b></p> <p>✎ Leen el texto sobre la independencia del Perú. Mediante el proceso de interrogación de textos, pregunta, de qué trata la lectura.</p> <p>✎ Responden a las preguntas sobre el 28 de julio.</p> <p>✎ Leen la lectura en voz alta, el profesor conduce y los niños y niñas siguen.</p> <p>✎ Hace conocer los signos de puntuación, enfatiza en el signo de admiración.</p> <p>✎ Al parecer los niños y niñas no han entendido bien en cuanto a los signos de admiración.</p> <p>✎ Ahora vamos a ver cómo fue nuestra bandera. Antes teníamos otras banderas ahora es otra. (Presenta los tres tipos de bandera elaborada con papel de cometa.</p> <p>✎ Reconocen los tipos de banderas que se les presenta dentro de la evolución de la bandera creada por San Martín.</p> <p>✎ Ahora ustedes van a dibujar en sus cuadernos las banderas que hemos presentado.</p>	<p>✎ El texto tal vez debió ser la Independencia del Perú.</p> <p>✎ Los niños se expresan con algunas interferencias, <i>el independencia</i>, <i>28 de jolio</i>.</p> <p>✎ El tema no es sobre los símbolos nacionales que se ha hecho en quechua, mas bien es sobre la independencia nacional.</p> <p>✎ Se hace una historia sobre la creación de la bandera efectuada por San Martín.</p>

OTRAS OBSERVACIONES:



Aula	✖ En el aula de VI ciclo (tercero y cuarto grado) se observa un silabario del método de autoaprendizaje por descubrimiento. Este modelo ha sido incorporado en todas las aulas de EDUBIMA. Hecho la observación cuando los docentes piden a los niños y niñas que lean estos recurren a dicho cartel, inmediatamente, eso indica que es una forma de aprendizaje rápido.
Alumnos	✖ Los alumnos están organizados por filas en las que hay niños y niñas de tercero y cuarto grado, en forma conjunta o mezclados.
Docentes	✖ Utiliza temas acordes a la realidad, ya que en esta época se festejará el aniversario patrio.

### Comentario:

Cuando los niños y niñas escriben las respuestas en las hojas de soporte, se ha encontrado escritura con interferencias lingüísticas. Por Ej. Perosoyonchespasine, este término tampoco tiene sentido, y utiliza las vocales del castellano. Casos como esto se da en la producción de textos. Por este motivo es que no se llega a comprender el texto, por que aparece diferente escritura a la que se ha hablado en la clase.

En el desarrollo de la actividad de aprendizaje se debió enfatizar más en los contenidos, por ejemplo decirles a qué representa cada uno de estos símbolos, si es al reino animal, al reino vegetal y reino mineral. Por qué y qué representan los símbolos nacionales.

En cuanto al manejo del quechua todavía falta incorporar términos llamados técnicos, científicos, o lenguaje especializado para cada área. Esto para el quechua es un tanto difícil en los docentes, por ejemplo cómo decir símbolos nacionales, partes del escudo, entonces se conversa un poco con el docente sobre los términos siguientes: Símbolos nacionales = Perú suyuq sanampankuna; Escudo = Kinrara otros dicen pullkanqa. Árbol de la quina = qina sach'a. Vicuña = wuk'uña. Cornucopia = Qullqi tàkaq waqra. Bandera = Unancha. Bandera del Tawantinsuyu = wiphala. Y lengua materna profesor (pregunta el docente) Decimos = Mama simi y segunda lengua = Qatiq simi.

Cuando desarrolla las clases en quechua y castellano en un día trae confusiones al estudiante, es mejor separa el idioma por días, por semanas o meses, es decir no siempre en un día.

El tema de la Independencia del Perú, es casi desconocido para los niños y como manejo de contenidos habría que explicar por qué somos independientes, pero de qué somos independientes, desde cuando, aclarar que hemos sido sometidos a la explotación de la invasión española.

# ANEXO 06

**Cuadro 1**  
**Evaluaciones nacionales de rendimiento en el Perú**

Año	Representatividad de la muestra*	Áreas evaluadas	Grados evaluados	Modelo de evaluación	Tipo de ítems e instrumentos**
1996	A nivel nacional, pero la muestra es representativa solo de escuelas polidocentes completas y para departamentos, costa, sierra y selva, área geográfica (urbano y rural) y por tipo de gestión (estatal y no estatal).	Lenguaje y Matemática.	4.º de primaria	Normas	Opción múltiple, comprensión de lenguaje oral y expresión escrita.
1998	A nivel nacional, pero la muestra es representativa solo para zonas urbanas y para departamentos, costa, sierra y selva, tipo de gestión (estatal y no estatal) y Lima Metropolitana.	Lenguaje, Matemática, Personal Social (en primaria) y Ciencias Naturales (en primaria).	4.º y 6.º de primaria y 4.º y 5.º de secundaria	Normas	Opción múltiple y expresión escrita.
2001	La muestra es representativa a nivel nacional y para escuelas polidocentes y multigrado, gestión estatal y no estatal y urbano-rural en el caso de primaria. En secundaria es representativa, además, por departamentos.	Comunicación y Matemática. Comunicación incluye pruebas para estudiantes de escuelas bilingües interculturales con quechua del sur y aimara. Escalas de actitudes hacia la matemática, lectura, escritura y respeto por las lenguas nativas.	4.º y 6.º de primaria y 4.º de secundaria	Criterios	Opción múltiple, solución de problemas con materiales concretos en matemática, expresión escrita, expresión oral. Escalas Likert para medir actitudes.
2004	La muestra es representativa a nivel nacional y para gestión estatal y no estatal, urbano y rural, regiones y escuelas polidocentes y multigrado	Comunicación, Matemática y Formación Ciudadana (solo en 6.º de primaria y 5.º de secundaria). Comunicación incluye pruebas para estudiantes de escuelas bilingües interculturales con quechua del sur y aimara.	2.º y 6.º de primaria, 3.º y 5.º de secundaria	Criterios	Opción múltiple, preguntas de respuesta abierta corta y preguntas de respuesta abierta larga (incluye producción de textos y reflexiones sobre formación ciudadana).

\* Todas las EN permiten comparar rendimiento de mujeres y hombres.

\*\* Todas las EN han sido acompañadas de encuestas a directores, docentes, padres de familia y estudiantes.

# ANEXO 07

**TABLA N° 25**  
**NUMERO DE HABLANTES DE LA LENGUA QUECHUA Y AIMARA POR**  
**VARIEDAD Y LOCALIZACIÓN**

<b>Aimara</b>	Tupino-Jacuro	Distrito de Tupe Yauyos, Lima	750
	Tupino-Cachuy	Distrito de Tupe Yauyos, Lima	11
	Cauqui-Aimara	Departamento de Puno, Moquegua y Tacna	300000
<b>Quechua</b>	<b>Quechua Norteño</b>		
	Chachapoyas	provincias de Lula y Chachapoyas	pocos
	Cajamarca	Provincias de Cajamarca y Bambamarca	10000
	Ferreñafe	Cañaris, Incahuasi, Salas Lambayeque, Miracosta	
	Incahuasi-Cañaris	Querocotillo Cajamarca	24000
	<b>Quechua Central</b>		
	Conchucos	Callejo de conchucos (Ancash)	500000
	Callejón de Huaylas	Callejón de Huaylas (Ancash)	350000
	Alto pativilca	Provincia de Bolognesi (Ancash)	
	Yaru	Prov. Cajatambo, Chancay, Yauyos; Junín, Yauli y Tarma	38000
	Huanca	Valle del Mantaro (Prov. de Jauja, Concepcion y Huancayo)	35000
	Yauyos	Valle del río Cañete	
	Pacaraos	Prov. De Huaral (Lima)	100
	<b>Quechua sureño</b>		
	Ayacucho (chanca)	Departamentos Huancavelica, Ayacucho y parte occidental de Apurimac	900000
	<b>Cuzco Collao</b>	<b>Departamentos de Cuzco y partes de Apurimac, Arequipa y Puno</b>	<b>1400000</b>
	<b>Quechua de la selva</b>		
	Q. del Napo	Distrito de Napo y Torres Causana	8000
	Q. del Pastaza	Ríos Pastaza, Huasaga, lago Anatico (departamento de Loreto)	1500
	Q. de San Martín (Lamas)	Prov. De Lamas, el dorado, río Huallaga, río Ucayali (San Martín)	15000
	Q. Santarrosino	Distrito de Napo	450
	Q. del tigre	Ríos tigre, Curaray y Arabela	1500

Fuente: Elaborado por Juan Carlos Godenzi II congreso de ISPP – 2000.

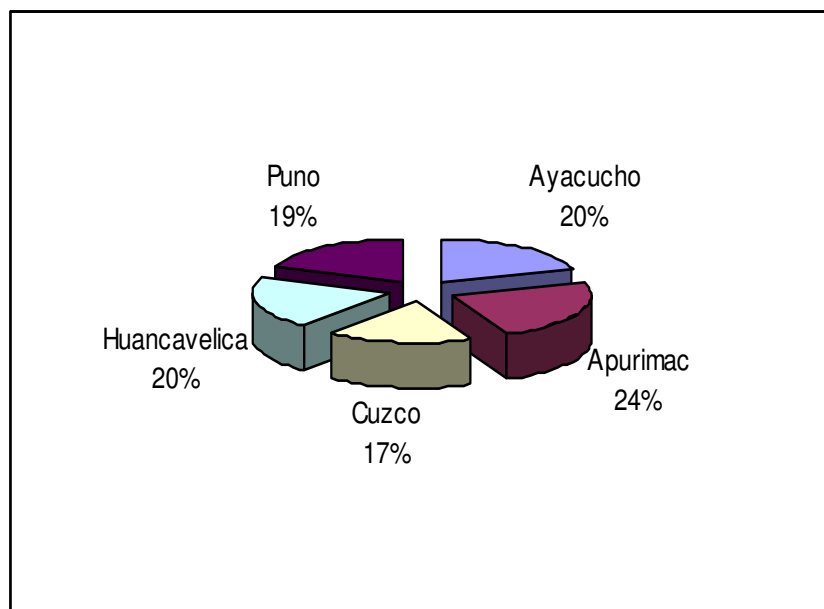
# ANEXO 08

**TABLA N° 26**  
**NÚMERO Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS CON**  
**IDIOMA MATERNO INDÍGENA EN LOS DEPARTAMENTOS DEL**  
**SUR ANDINO**

Departamento	Población total de 5 años y mas	Numero con lengua materna indígena	% con lengua materna indígena
Ayacucho	418,999	88,871	21.2
Apurimac	319,275	79,346	24.9
Cuzco	878,973	160,210	18.2
Huancavelica	322,539	69,541	21.6
Puno	932,113	187,197	20.1
Total	2,871,899	585,165	20.4

FUENTE: Elaborado por Madeleine Zuñiga, II congreso de ISPP – 2000

**GRAFICO DEL CUADRO N° 04**  
**PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 3 AÑOS Y MÁS CON IDIOMA**  
**MATERNO INDÍGENA EN LOS DEPARTAMENTOS DEL SUR**  
**ANDINO**



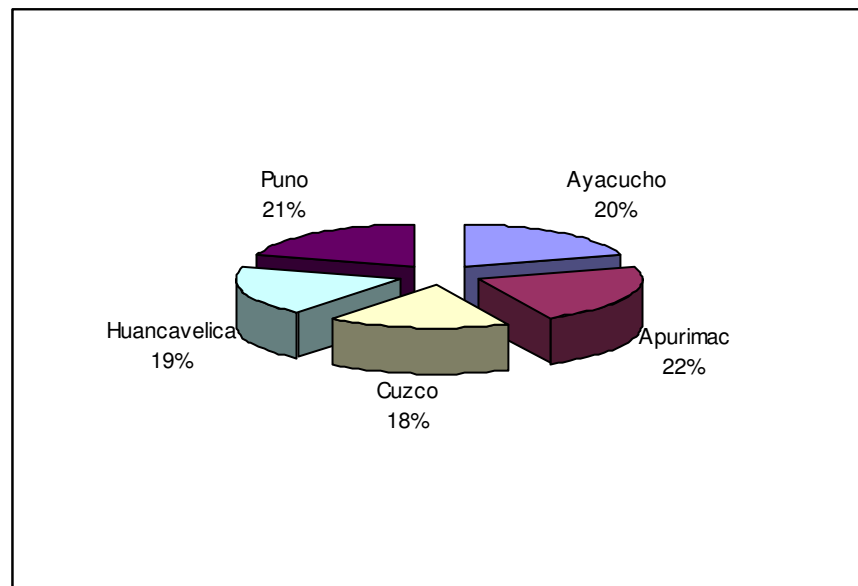
# ANEXO 09

**TABLA N° 27**  
**NÚMERO Y PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 5 A 14 AÑOS DE LOS**  
**DEPARTAMENTOS DEL SUR ANDINO MATERNO INDÍGENA EN**  
**LOS DEPARTAMENTOS DEL SUR ANDINO**

Departamento	Población total de 5 años y mas	Numero con lengua materna indígena	% con lengua materna indígena
Ayacucho	136,708	88,871	65
Apurimac	109,617	79,346	72
Cuzco	274,559	160,210	58
Huancavelica	115,264	69,541	60
Puno	283,084	187,197	66
Total	919,232	585,165	64

FUENTE: Elaborado por Madeleine Zuñiga, II congreso de ISPP – 2000

**GRAFICO N° 05: PORCENTAJE DE POBLACIÓN DE 5 A 14 AÑOS DE LOS**  
**DEPARTAMENTOS DEL SUR ANDINO MATERNO INDÍGENA EN LOS**  
**DEPARTAMENTOS DEL SUR ANDINO**



# ANEXO 10

**TABLA N° 28: CICLO DE LA FERTILIDAD DE LA TIERRA CON LA PAPA**

ACTIVIDAD	MESES											
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ROTURACIÓN			xxx	xxx	xxx							
RASTRADO						xxx	xxx					
ACARREO DE GUANO								xxxx	xxxxx			
SIEMBRA										xxxx	xxxxx x	
FERTILIZACIÓN										xxxx	xxxxx x	
DESHIERBO	xxxxx x	xxxx										xxxxxx
APORQUE 1°											xxxxx x	xxxxxx
APORQUE 2°	xxxxx x	xxxx										
COSECHA				xxx	xxx							
SELECCIÓN					xxx	xxx						
ELABORACIÓN DE CHUÑO - MORAYA						xxx	xxx	xxxx				

FUENTE: Elaboración en base a observación directa y cuaderno de campo-2006

# ANEXO 11

**TABLA N° 29: INDICE DE DESARROLLO HUMANO Y EDUCACION PROVINCIA DE AZANGARO-2005**

DEPARTAMENTO PROVINCIA DISTRITO	ALFABETISMO		ESCOLARIDAD		LOGRO EDUCATIVO	
	%	RANKING	%	RANKING	%	RANKING
PERU	91.9		85.4		89.7	
PUNO REG.	87.4	16	86.3	11	87.0	15
AZANGARO PROV	83.2	128	87.3	68	84.6	104
AZANGARO DIST.	88.1	789	89.4	555	88.5	640
ACHAYA	87.3	847	80.1	1,361	84.9	938
ARAPA	81.5	1,226	90.0	469	84.3	990
ASILLO	84.9	1,034	88.0	729	85.9	853
CAMINACA	74.2	1,560	84.0	1,112	77.5	1,514
CHUPA	80.9	1,258	88.1	712	83.3	1,099
CHOQUEHUANCA	86.8	900	89.8	509	87.8	693
MUÑANI	82.1	1,195	89.4	558	84.5	975
POTONI	84.4	1,052	82.6	1,210	83.8	1,037
SAMAN	75.1	1,520	82.7	1,206	77.7	1,499
SAN ANTÓN	83.6	1,093	87.4	787	84.9	941
SAN JOSÉ	83.4	1,110	83.7	1,144	83.5	1,074
SAN J. DE SALINAS	78.3	1,394	90.7	367	82.4	1,176
SANTIAGO PUPUJA	82.6	1,166	89.1	590	84.7	956
TIRAPATA	82.1	1,191	84.3	1,086	82.8	1,145

FUENTE: Índice de Desarrollo Humano a escala Departamental, Provincial y Distrital 2005

**TABLA N° 30: MAPA DE POBREZA PROVINCIA DE AZANGARO-2006**

DPTO PROVINCIA DISTRITO	% de la población sin:			Tasa de analfabetismo mujeres	% niños de 0 –12 años	Tasa desnutrición. 1999
	agua	Desagüe /Letrinas.	Electricidad			
DPTO. PUNO	49%	36%	44%	20%	27%	32%
AZANGARO	<b>54%</b>	<b>17%</b>	<b>56%</b>	<b>18%</b>	<b>32%</b>	<b>38%</b>
ACHAYA	100%	35%	98%	21%	31%	26%
ARAPA	77%	25%	89%	29%	29%	40%
ASILLO	74%	31%	81%	25%	30%	45%
CAMINACA	100%	30%	27%	40%	29%	37%
CHUPA	27%	43%	90%	31%	25%	33%
CHOQUEHUANCA	29%	8%	27%	20%	27%	34%
MUÑANI	60%	34%	73%	26%	34%	43%
POTONI	77%	57%	82%	24%	34%	48%
SAMAN	95%	14%	50%	40%	31%	36%
SAN ANTÓN	48%	22%	71%	25%	32%	39%
SAN JOSÉ	62%	31%	82%	25%	33%	43%
S. J. SALINAS	91%	17%	98%	34%	31%	52%
STGO PUPUJA	92%	15%	59%	27%	26%	42%
TIRAPATA	74%	24%	83%	28%	31%	38%

FUENTE: FONCODES, Lima 2006

ANEXO 12

# MATEMÁTICA EN LA EIB



# FUNDAMENTOS Y ACTIVIDADES